

PROYECTO • PROIEKTUA

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS

DOCUMENTO Nº 3 - PLIEGO

DOCUMENTO Nº 4 – PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5 – ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

KREAN, S.COOP.



1 Memoria • Txostena

Proyecto • Proiektua

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea

AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data

Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea

Daniel Apellániz De La Fuente

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 □ C.I.F.: F-20545018

HUMANITY AT WORK | MONDRAGON

Índice • Aurkibidea

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO DEL PROYECTO 3
3. SITUACIÓN ACTUAL 4
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS 5
4.1. Depósito regulador 5
4.2. Conducciones 7
4.3. Demolición de depósito 7
5. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS 8
6. ESTUDIO MEDIO AMBIENTAL 8
7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 8
8. GESTIÓN DE RESÍDUOS 8
9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 9
10. REVISIÓN DE PRECIOS 9
11. RESUMEN DE PRESUPUESTO 9
12. ÍNDICE DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 10
13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 11
14. CONCLUSIÓN 11

ANEJOS

01 Eranskina • Anejo 01. Características generales
02 Eranskina • Anejo 02. Topografía
03 Eranskina • Anejo 03. Geología y geotecnia
04 Eranskina • Anejo 04. Identificación y evaluación de aspectos ambientales
05 Eranskina • Anejo 05. Cálculos hidráulicos
06 Eranskina • Anejo 06. Cálculos estructurales
07 Eranskina • Anejo 07. Justificación de precios
08 Eranskina • Anejo 08. Estudio de Gestión de Residuos
09 Eranskina • Anejo 09. Presupuesto para conocimiento de la Administración
10 Eranskina • Anejo 10. Plan de obra
11 Eranskina • Anejo 11. Afecciones parcelario

1. ANTECEDENTES

KREASN, S.Coop redactó la Memoria Técnica Valorada cuyo título es "NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN".

Con motivo de la inclusión de las citadas obras en el Plan de Inversiones Locales 2026-2028 para el abastecimiento de agua en alta, el Ayuntamiento de Baztan sacó a licitación el presente proyecto resultando KREAN, S.Coop adjudicatario.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto la descripción y justificación en Memoria de las obras proyectadas en sus aspectos técnico y económico, con los cálculos necesarios y los datos básicos de partida; la aportación de Planos de conjunto y de detalle suficientes para que las obras puedan ser realizadas; la inclusión del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares -documento contractual- que servirá de base para la redacción del contrato de ejecución de las obras en el cual se detallan los trabajos objeto del Proyecto, las condiciones que deben reunir los distintos materiales y unidades de obra, así como la forma de ejecución de las mismas y las condiciones económicas para su medición y abono; y por último la formación de un Presupuesto incluyendo mediciones y los presupuestos parciales y general de las obras proyectadas.

Las obras definidas consisten en la ejecución de un nuevo depósito de abastecimiento, así como la urbanización y las conexiones con redes y servicios.

3. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente se tienen dos depósitos reguladores, uno para la población de Arizkun y otro para el polígono de Ordoki.

El depósito existente para la población de Arizkun tiene una capacidad de 90 m^3 y se encuentra aéreo en las coordenadas UTM ETRS-89 HUSO 30:

X: 623.591
Y: 4.780.767

El depósito existente para el Polígono de Ordoki tiene una capacidad de 40 m^3 y se encuentra enterrado en las coordenadas UTM ETRS-89 HUSO 30:

X: 623.561
Y: 4.780.789

Estos depósitos se encuentran en mal estado, sólo cuentan con una cámara, son de tamaño insuficiente y no disponen de los equipos necesarios para su correcto funcionamiento.

El 11 de enero de 2023 se publica en el BOE el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. En esta nueva normativa se establece que, para tomas de captación superficiales y aguas de manantial, antes de ser distribuida deberá tener, antes de la desinfección, al menos una filtración por arena u otro medio filtrante apropiado. Por ello, **deberá instalarse una filtración junto con la cloración**.

La propuesta planteada se basa en el planteamiento definido por el Plan Director del ciclo integral del agua de uso urbano de navarra 2019-2030

Se considera la necesidad de dar suministro a la población de Aintzialde. Para ello, se ha estudiado la ubicación del futuro depósito teniendo en cuenta las actuaciones de mejora de las conducciones de la traída desde las captaciones de Iturrisendo y Otxakar que el Ayuntamiento de Baztán tiene previsto acometer próximamente.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

A continuación se detallan las características de las obras propuestas.

4.1. Depósito regulador

4.1.1. Estructura

Se ha previsto la construcción de un depósito de 600 m^3 de capacidad en el lugar que figura en planos.

Debido a su pequeña capacidad no ha sido necesario realizar ningún tipo de cimentación, asumiendo dicha función la solera de la obra, que se construirá sobre un encachado de grava de 35 cm. y una capa de 10 cm. de hormigón de limpieza HM-20.

Todo el depósito está proyectado con hormigón HA-30 y acero B-500S tanto en las mallas electrosoldadas como en los redondos de espera y refuerzo. Es una estructura paralepipédica de base rectangular de 18,90 x 8,30 m^2, con un pequeño talón en la solera de 30 cm., sobre el que discurren tuberías de drenaje de PVC de 160 mm. de diámetro. La solera y los muros tienen un espesor de 30 cm. y están armados según planos.

Está dividido en dos compartimentos iguales impermeabilizados exteriormente, de 9,00 x 7,70 m^2. La altura máxima de lámina de agua es de 4,35 m.

La cubierta está formada por un forjado de placa alveolar (20+5), con la ubicación de los negativos tal y como están representados en los planos, y un mallazo de 15x15 de Ø 5. Encima, con las pendientes ya formadas, irá colocada una lámina EPDM.

La cámara de llaves tiene la solera 1,20 m. por debajo de la del depósito, a la misma cota que las pocetas de desagüe del mismo. La cubierta de la cámara de llaves será también una cubierta plana con las mismas características del resto del depósito. Consta de todas las tuberías, válvulas y piezas especiales necesarias para su buen funcionamiento. Todas las tuberías son de fundición dúctil. Asimismo, se ha dispuesto un caudalímetro en la entrada y en la salida hacia la red de la localidad, precedidos de un filtro. La cubierta está formada por un forjado de placa alveolar (15+5). El resto de características geométricas y detalles constructivos se expresan en los planos correspondientes.

La ventilación e iluminación está garantizada mediante 8 rejillas de ventilación de 1,00 x 0,50 m^2, con malla mosquitera en el interior y lamas plegadas en el exterior; cuatro ventanas de aluminio con vidrio de seguridad 8+8 con lámina de butiral blanca; y dos sombreretes de ventilación antivandálicos galvanizados con malla mosquitera de 70 x 70 mm.

Se ejecutará una caseta adyacente a la cámara de llaves del depósito en la que se colocará el depósito para hipoclorito de sodio. El acceso al interior será mediante puerta de chapa de 2,05 cm de altura y 150 cm. de anchura. Dispondrá de 1 rejilla de ventilación de 1,00 x 0,50 m^2 con malla mosquitera en el interior y lamas plegadas en el exterior.

La cimentación de la caseta será de losa de hormigón armado HA-30. de 25 cm. de espesor y 25 cm. de zapata, colocada sobre una base de 25 cm. de encachado de grava. Los muros se ejecutarán en hormigón armado HA-30. La cubierta será a un agua con teja árabe de hormigón colocada con mortero de cemento sobre tablero armado tipo CELETYP con capa de compresión de 4 cm. y apoyará sobre vigas laterales según detalle en planos.

4.1.2. Equipo de cloración

El equipo de cloración consiste en los siguientes elementos:

- Toma de la tubería de distribución mediante collarín de ¾" y tubería de polietileno alta densidad del mismo diámetro, con válvula de retención entre dos válvulas de esfera.

- Dos bombas instaladas en paralelo, con funcionamiento alterno, que recirculan el agua por el sistema de cloración hacia el depósito. Las bombas disponen de un sistema de desconexión en caso de falta de agua. Tienen una potencia de 0,5 Kv. y pueden bombear hasta 3.000 l/h.
- Filtro de 2" montado en serie y previo a la sonda de medición de cloro.
- Sonda de medición de cloro, de electrodo autolimpiable. Siempre funcionará con filtración previa. Manda la información de contenido de cloro a la centralita electrónica reguladora. Está dotada de un by-pass para mantenimiento.
- Bomba dosificadora de hipoclorito sódico de alta calidad, con capacidad para un caudal máximo de 6 l/h. Estará dotada de una sonda de nivel mínimo en el depósito de hipoclorito, para detener la bomba cuando el depósito esté vacío, y de un inyector de cloro a la tubería de recirculación.
- Central electrónica reguladora conectada a las bombas recirculadoras, sonda de medición de cloro y bomba dosificadora de hipoclorito. Recibirá la información de contenido de cloro y cuando éste sea menor a 0,3 ppm. pondrá en funcionamiento la bomba dosificadora.
- Depósito de polietileno alta densidad para hipoclorito sódico, dotado de un agitador manual de 15 l. de capacidad.
- Grifo de toma de muestras.

4.1.3. Filtración

Se ha previsto la instalación de una filtración en la entrada al depósito compuesto por un filtro automático industrial simple con un solo lecho filtrante con tanque de PRFV.

Dispondrá de tuberías de PVC PN10 y de las válvulas neumáticas necesarias para el correcto juego de llaves para la alternancia entre filtrado y lavado de los equipos.

Debido a que la diferencia de cota desde la arqueta de rotura es insuficiente para el correcto funcionamiento de la filtración, deberá instalarse un bombeo para aportar la presión suficiente para realizar la filtración y el lavado de los filtros.

Se instalarán 2 bombas según las características establecidas en el documento "05 Eranskina • Anejo 05. Cálculos hidráulicos".

4.1.4. Instalación de telemando

Se instalará en el depósito un telemando propio. La instalación dispondrá de la instrumentación necesaria para controlar y explotarla de forma automática.

Se implementará un sistema de automatización de las nuevas instalaciones y un sistema de comunicaciones y telecontrol. Se instalará un datalogger con su módulo de comunicaciones.

4.1.5. Acometida eléctrica

Para alimentar el depósito se realizará una derivación de la línea aérea existente actual, con lo que se empleará cable del tipo RV 0,6/1 kV 4x1x16 mm^2. La canalización de la acometida eléctrica irá soterrada. Este cable irá alojado dentro de una canalización que dispone de dos tubos corrugados de diámetro 160 embebidos en un prisma de hormigón del tipo HM-20 dentro de una zanja de anchura 45 cm y profundidad 80 cm. Las arquetas empleadas son del tipo Iberdrola, es decir de forma troncocónica con bases cuadrada de 1 metro de lado la base inferior y 60 cm la base superior.

4.1.6. Acceso al depósito y cerramiento

Se acondicionará un nuevo camino de acceso al depósito por el trazado que figura en los planos.

El acceso al depósito se realizará partiendo del camino de hormigón existente. Se pavimentará el camino de acceso con hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor sobre una capa de zahorras artificiales compactadas al 100% del PM de 20 cm de espesor, con una anchura de 2,5 m.

Además, se ejecutará una cuneta pisable de 60 cm que evacúa las aguas de lluvia. Se ejecutará el camino dotando al mismo de pendientes transversales del 2% hacia la cuneta, con el fin de dar continuidad a las aguas de escorrentía que se verán recogidas por la misma.

Se ejecutará un cerramiento perimetral mediante valla de simple torsión de 2 metros de altura. Se instalará una puerta en el camino de acceso.

4.2. Conducciones

Todas las conducciones irán sobre una cama de gravillín y recubiertas del mismo material y de zahorra artificial ZA-25 o relleno seleccionado de la excavación hasta rellenar la totalidad de la zanja. Con todo ello la relación de elementos en esta instalación del colector será la siguiente:

- Rotura y reposición de pavimento o retirada, acopio y restitución de la capa de tierra vegetal existente (aprox. 50 cm).
- Excavación en zanja, respetando los taludes de seguridad según las características del terreno.
- Colocación de las tuberías del colector, con sus correspondientes camas, relleno de gravillín y obras de fábrica.
- Relleno de zahorra artificial (ZA-25) o relleno seleccionado de la excavación y compactación de la zanja al 100 % del P.M.

4.2.1. Arteria de entrada

El depósito regulador se conectará a la tubería en alta a Arizkun existente procedente de los manantiales mediante tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro.

4.2.2. Arteria de salida

El depósito regulador se conectará con la red que abastece las localidades de aguas abajo, la cual se utiliza para toma al depósito, así como con los barrios cercanos de Pertalats y Aintzialde.

Se conectará a la tubería en alta a Arizkun existente mediante tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro.

Para los barrios cercanos al depósito, será necesaria la instalación de grupos de presión que permitan abastecer las viviendas con la suficiente presión. Estos grupos de presión se instalarán en la cámara de llaves del depósito y estarán dotados de calderines de presión para mantener la presión de la red.

Se conectará con la red de distribución de agua potable de Aintzialde mediante una arteria de fundición dúctil de 60 mm. de diámetro. La conexión se realizará en la bifurcación de la carretera en la entrada al barrio. Debido a la diferencia de cota entre las viviendas en cotas altas y bajas, se instalará una arqueta con válvula reductora de presión para controlar esta.

Se conectará con la red de distribución de agua potable de Pertalats mediante una arteria de PEAD de 63 mm. de diámetro. La conexión se realizará en la entrada al barrio.

4.2.3. Aliviadero y desagüe

El aliviadero y desagüe del depósito regulador se realizará mediante tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro.

4.3. Demolición de depósito

Se demolerán los depósitos existentes.

5. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

La disponibilidad del espacio físico material que las obras definidas en el presente Proyecto van a ocupar, con mayor o menor duración, exige la afección, en mayor o menor medida también, de los derechos y situaciones jurídicas de que aquellos bienes son objeto.

Para conseguir la definición precisa de los bienes y derechos afectados para poder ocuparlos y para su posterior inventariado como dominio público, se ha desarrollado en el "11 Eranskina • Anejo 11. Afecciones parcelario", en el que se recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos en los planos y cuadros que se adjuntan.

Considerando que las fincas o terrenos se ocupan con mayor o menor extensión o duración y los derechos sobre aquéllos, se expropian con mayor o menor intensidad o permanencia, se establecen las siguientes clases de afección expropiatoria.

a) **Ocupaciones totales o parciales, definitivas**, con expropiación plena y transmisión de dominio, motivadas por la ejecución de la obra principal.

b) **Servidumbres de paso** que gravan la finca sirviente a perpetuidad, pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio.

c) **Ocupaciones temporales** que gravan la finca sirviente durante el periodo de construcción y garantía, pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio y se extinguen con el Acta de Recepción Definitiva de las obras.

En el citado Anejo figuran la relación de fincas, superficie a ocupar, tipo de la ocupación (temporal, definitiva o servidumbre), límites de expropiación, clase de cultivo y término municipal, que constituyen los datos previos necesarios para el correspondiente expediente de expropiación.

6. ESTUDIO MEDIO AMBIENTAL

Siguiendo la Ley Foral 17/2020, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental, se redacta el documento 04 Eranskina • Anejo 04. Identificación y evaluación de aspectos ambientales. Esta evaluación se centra en aquellos aspectos ambientales más significativos del área del proyecto, especialmente en las medidas preventivas y correctoras para que la ejecución de dicho proyecto tenga el menor impacto ambiental posible.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción y de Ingeniería Civil, se redacta en el Documento nº5.

8. GESTIÓN DE RESÍDUOS

En cumplimiento con el RD 105/2008 se redacta el 08 Eranskina • Anejo 08. Estudio de Gestión de Residuos en el que se estiman y valoran los residuos que se generarán en la ejecución de las obras objeto del presente proyecto, se establecen las medidas de prevención y valorización a aplicar y las condiciones para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A la vista de las características técnicas de las obras proyectadas se propone un plazo de **SEIS (6) MESES** a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo.

10.REVISIÓN DE PRECIOS

En el "07 Eranskina • Anejo 07. Justificación de precios" se efectúa el análisis de los precios de las unidades de obra con las definiciones e importes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 y las descomposiciones que se recogen en el Cuadro de Precios nº 2.

Dado que el importe y el plazo del Proyecto no exceden los mínimos establecidos (1 año), y siempre que el Pliego de Bases de la Licitación no indique explícitamente la procedencia de la revisión, no corresponde aplicar revisión de precios.

11.RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	596.232,69 €
10% Gastos Generales	59.623,27 €
6% Beneficio Industrial	35.773,96 €
SUBTOTAL	691.629,22 €
21% I.V.A.	145.242,28 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**836.872,20 €**

12.ÍNDICE DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Documento nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria
- Anejos
  - 01 Eranskina • Anejo 01. Características generales
  - 02 Eranskina • Anejo 02. Topografía
  - 03 Eranskina • Anejo 03. Geología y geotecnia
  - 04 Eranskina • Anejo 04. Identificación y evaluación de aspectos ambientales
  - 05 Eranskina • Anejo 05. Cálculos hidráulicos
  - 06 Eranskina • Anejo 06. Cálculos estructurales
  - 07 Eranskina • Anejo 07. Justificación de precios
  - 08 Eranskina • Anejo 08. Estudio de Gestión de Residuos
  - 09 Eranskina • Anejo 09. Presupuesto para conocimiento de la Administración
  - 10 Eranskina • Anejo 10. Plan de obra
  - 11 Eranskina • Anejo 11. Afecciones parcelario

Documento nº 2.- PLANOS

Documento nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Documento nº 4.- PRESUPUESTO

4.1. Mediciones Auxiliares
4.2. Mediciones
4.3. Cuadro de Precios nº 1
4.4. Cuadro de Precios nº 2
4.5. Presupuesto
4.6. Resumen del presupuesto

Documento nº 5.- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

13.DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El técnico autor certifica que el proyecto constituye una OBRA COMPLETA, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra (Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y Artículo 116.2 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del sector Público, por la que se transponen el ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014.

14.CONCLUSIÓN

Con estos documentos se dan por cumplidos los objetivos marcados por el presente Proyecto, que se presenta y eleva a la consideración de la propiedad, el Ayuntamiento de Baztan, para su análisis y aprobación si así lo consideran oportuno.

Burlada, Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Ingeniero de Caminos, C. y P.



Daniel Apellániz De La Fuente

KREAN, S. COOP.



01 Eranskina • Anejo 01. Características generales

Proyecto • Proiektua

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

HUMANITY AT WORK | MONDRAGON

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3
2. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA 3

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la exposición de las principales tareas de la obra en base a sus características, su peso dentro de la obra y su dificultad técnica.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características generales del depósito son:

- Capacidad: ..... 600 m^3
- Tipo: .....Hormigón armado
- Número de vasos: 2
- Dimensiones exteriores: ..... 18,90 x 9,30 m
- Dimensiones interiores vaso: ..... 9,00 x 7,70 m (x 2 vasos)
- Altura lámina de agua: .....4,35 m
- Dimensiones interiores cámara de llaves ..... 5,40 x 3,05 m Adosada

3. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA

A continuación, se enumeran las principales actividades de la obra ordenadas según su presupuesto en orden descendente.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€ / UD	EUROS ^	%
203001	ACERO PARA ARMAR B-500S	21.782,23	Kg	2,84	61.861,53	10,38
202001	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1.118,02	M2	41,91	46.856,22	7,86
201003	HORMIGÓN HA-30	219,69	M3	183,26	40.260,39	6,75
D02HF5010	EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO, CON MEDIOS MECÁNICOS	1.502,53	M3	17,30	25.993,77	4,36
120007	ZAHORRA ARTIFICIAL HUSO ZA-25	799,23	M3	30,94	24.728,18	4,15
GR.04	17_05_04CLASIFICACION, CUSTODIA, TRANSPORTE Y GESTION EN CENTRO AUTORIZADO DE TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS	4.659,69	Tn	4,73	22.040,33	3,70
110012	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	1.837,87	M3	11,73	21.558,22	3,62
FTX1089	FILTRO AUTOMÁTICO TURBIDEX FTX 1089	1,00	Ud	20.980,36	20.980,36	3,52
520004	PAVIMENTO DE HORMIGÓN HF-35	567,00	M2	33,51	19.000,17	3,19
209006	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE FORJADO EN CUBIERTA 20+5 CM	137,20	M2	118,31	16.232,13	2,72
310009	TUBERÍA FD DIÁMETRO 60 MM.	302,00	Ml	36,15	10.917,30	1,83
120004	RELLENO GRAVILLA CALIZA 3/5 MM.	338,60	M3	32,15	10.885,99	1,83
TEL	INSTALACIÓN TELEMANDO PROPIO	1,00	PAJ	10.000,00	10.000,00	1,68
501002	RODADURA 5 CM D-12	557,20	M2	15,79	8.798,19	1,48
SyS	SEGURIDAD Y SALUD	1,00	PA	8.499,33	8.499,33	1,43
DEMDEP	Demolición de depósitos existentes	1,00	PAJ	8.000,00	8.000,00	1,34
U06TP586c22	CONDUC.POLIET. PE100 PN10 DN=63mm	575,00	Ml	13,65	7.848,75	1,32
U08OEP072	TUB. PVC GRIS PP.PIEZAS D 315 MM	177,60	Ml	44,16	7.842,82	1,32
U04BR0523	CUNETA DE HORMIGON DE 60CM.	160,00	Ml	45,01	7.201,60	1,21
330075	SISTEMA DE CLORACIÓN	1,00	Ud	7.065,08	7.065,08	1,18
PNCE100	CARRETE EMBRIDADO FD 100 MM.	7,00	Ud	950,00	6.650,00	1,12
BMBF	BOMBA CENTRIFUGA 21 m3/h 30 m.c.a. 3 kW	2,00	Ud	3.157,93	6.315,86	1,06
UALINVO20Xz	IMPERMEABILIZACIÓN LÁMINA EPDM	165,53	M2	37,50	6.207,38	1,04
Z2TD160	ZANJA 2 TUBOS DIAMETRO 160 MM	140,00	Ml	43,15	6.041,00	1,01

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€ / UD	EUROS ^	%
501001	CAPA BASE 6 CM G-20	557,20	M2	10,75	5.989,90	1,00
CUADROBT	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN CÁMARA DE LLAVES	1,00	Ud.	5.340,83	5.340,83	0,90
M01.02.01	POZO DE REGISTRO DE SANEAMIENTO. D INT 1000 MM Y H<2,5 M	5,00	Ud	1.036,93	5.184,65	0,87
U03VC080	M.B.C. Tipo D-12 desgaste Los Ángeles<20	110,33	t.	45,35	5.003,27	0,84
201001	HORMIGÓN HM-20	30,74	M3	157,17	4.831,41	0,81
BMBP	GRUPO PRESIÓN 60 l/min 65 m.c.a.	1,00	Ud	4.750,00	4.750,00	0,80
U03VC100	Betún asfáltico B 60/70 en M.B.C	9,47	t.	500,00	4.736,20	0,79
153222	LUCERNARIO DE 0,25 X 1,00	9,00	Ud	522,70	4.704,30	0,79
ESCINOX	ESCALERA AISI 316 PARED RECTA	2,00	Ud	2.339,59	4.679,18	0,78
310007	TUBERÍA FD DIÁMETRO 100 MM.	90,50	Ml	49,64	4.492,42	0,75
puerta2	PUERTA DE CHAPA METÁLICA GALVANIZADA 205x150 CM	2,00	Ud	2.150,00	4.300,00	0,72
BMBA	GRUPO PRESIÓN 90 l/min 10 m.c.a.	1,00	Ud	4.100,00	4.100,00	0,69
POLIP	POLIPASTO	1,00	PAJ	4.000,00	4.000,00	0,67
205001	JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE PVC 200	191,50	Ml	20,13	3.854,90	0,65
DEMOLPAV	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO	572,20	M2	6,46	3.696,41	0,62
Serv.Afec	PROTECCIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	1,00	PAJ	3.500,00	3.500,00	0,59
PNCE80	CARRETE EMBRIDADO FD 80 MM.	4,00	Ud	875,00	3.500,00	0,59
U04RM020	MALLA S/T PLASTIF. 40/14 h=2,00 m.	90,00	Ml	37,91	3.411,90	0,57
U03VC0301	M.B.C. Tipo G-20 desgaste de Los Ángeles<30	80,24	t.	41,20	3.305,76	0,55
VARIAD1.5kW	VARIADOR DE FRECUENCIA <= 1.5 kW	4,00	Ud	815,70	3.262,80	0,55
209005	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE FORJADO EN CUBIERTA 15+5 CM	28,33	M2	107,71	3.051,42	0,51
206007	REJILLA TRAMEX	7,09	M2	415,00	2.942,35	0,49
M01.02.011	POZO DE REGISTRO DE SANEAMIENTO. D INT 1000 MM Y H>=2,5 M Y <4,0M	2,00	Ud	1.415,00	2.830,00	0,47
CONEX.	CONEXIÓN CON RED	4,00	Ud	700,00	2.800,00	0,47
relleno	RELLENO SELECCIONADO EN TRASDÓS OBRA DE FÁBRICA	439,25	M3	6,17	2.710,17	0,45
201007	CAPA DE MORTERO DE CEMENTO	165,53	M2	15,76	2.608,75	0,44
CAUD100	CAUDALÍMETRO MAGNETO-INDUCTIVO DN 100 MM.	1,00	Ud	2.400,00	2.400,00	0,40
PNREMMET	REMATE METALICO CUBIERTA	68,54	Ml	35,00	2.398,90	0,40
UALPEPaa	PINTURA PLÁSTICA LISA BLANCO MATE	208,98	M2	11,09	2.317,59	0,39
300.0010	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS	850,00	M2	2,68	2.278,00	0,38
209010	APLICACIÓN DE PINTURA CAUCHO-ASFÁLTICA	164,25	M2	13,22	2.171,39	0,36
ARQIB	ARQUETA TIPO IBERDROLA	6,00	Ud	359,55	2.157,30	0,36
01012	RELLENO SELECCIONADO EN ZANJA	396,79	M3	5,36	2.126,79	0,36
U07AHR1i9n	ARQUETA REGISTRABLE SECCIONAMIENTO Y CONEXIÓN	1,00	Ud	2.109,08	2.109,08	0,35
GR.03	17_03_02CLASIFICACION, CUSTODIA, TRANSPORTE Y GESTION EN CENTRO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS	182,00	Tn	11,55	2.102,10	0,35
UCAABcb	BARANDILLA EN ESCALERAS O PASARELAS	15,00	Ml	140,04	2.100,60	0,35
CAUD80	CAUDALÍMETRO MAGNETO-INDUCTIVO DN 80 MM.	1,00	Ud	2.050,00	2.050,00	0,34
Imp.nod	IMPERMEABILIZACIÓN LÁMINA DRENANTE NODULAR CON GEOTEXTIL	164,25	M2	12,39	2.035,06	0,34
SERV	MANTENIMIENTO DE SERVICIO	2,00	PAJ	1.000,00	2.000,00	0,34

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€ / UD	EUROS ^	%
D21DS211	CARPINTERÍA EXTERIOR DE ALUMINIO ANODIZADO EN COLOR	4,00	M2	490,00	1.960,00	0,33
UCAGVPCbca	PUERTA MET. CORREDERA LUZ 4,0M, H=2.00M, ACABADO PINT.	1,00	Ud	1.893,65	1.893,65	0,32
PNINOXAL100	TUBERÍA INOX - ALIVIADERO - CONO + 1D100 MM.	2,00	Ud	930,00	1.860,00	0,31
120009	GRAVA CALIZA SELECCIONADA Y LAVADA	55,64	M3	32,80	1.824,99	0,31
206012	ESCALERA TRAMEX	4,18	M2	435,00	1.818,30	0,30
VARIAD3kW	VARIADOR DE FRECUENCIA 3 kW	2,00	Ud	873,55	1.747,10	0,29
PNPINTSUELO	PINTURA EPOXI PARA SUELOS	23,76	M2	69,00	1.639,44	0,27
120008	ENCACHADO DE GRAVA CALIZA	48,46	M3	32,80	1.589,49	0,27
UPLDP.bf	PVC DREN 160 MM	91,40	Ml	15,79	1.443,21	0,24
VFLO60	VÁLVULA FLOTADOR 60	2,00	Ud	653,68	1.307,36	0,22
33008	VÁLVULA DE MARIPOSA TIPO WAFER DE 100 MM.	6,00	Ud	214,22	1.285,32	0,22
320084	ARQUETA NORMALIZADA 0,6X0,6X1,2 M	2,00	Ud	630,00	1.260,00	0,21
30001	CODO BB 100 MM.	6,00	Ud	204,56	1.227,36	0,21
#U04BR0523	CUNETA DE HORMIGON DE 50CM.	40,00	Ml	30,50	1.220,00	0,20
UALIAL020	ENTREGA LÁMINA EPDM CON PARAMENTO VERTICAL	83,38	Ml	14,34	1.195,67	0,20
M01.02.06	Acometida pluviales de 160 mm de PVC	3,00	Ud	386,79	1.160,37	0,19
PNINOXZENE	TUBERÍA INOX - ENTRADA - 2D65 MM.	1,00	Ud	1.150,00	1.150,00	0,19
110014	EXCAVACIÓN EN CAJEADO DE VIALES	90,00	M3	12,51	1.125,90	0,19
ACU100	CALDERÍN DE PRESIÓN 100 L	2,00	Ud	560,52	1.121,04	0,19
U08OEP071	TUB. PVC GRIS PP.PIEZAS D 250 MM	34,00	Ml	32,42	1.102,28	0,18
U06VAV065PN	VÁLV. REDUCTORA DE PRESIÓN DN=65 mm	1,00	Ud	1.071,73	1.071,73	0,18
320008	CODO EE 100 MM.	5,00	Ud	204,56	1.022,80	0,17
imprev.amb	Imprevistos ambientales	1,00	PAJ	1.000,00	1.000,00	0,17
IE.08.01	LEGALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN (PROYECTO)	1,00	Ud	1.000,00	1.000,00	0,17
BYPASS	By-Pass depósitos a demoler	1,00	PAJ	1.000,00	1.000,00	0,17
D21DS212	PREMARCO ALUMINIO NATURAL PARA CARPINTERÍA EXTERIOR	4,00	M2	230,00	920,00	0,15
4.5.9.2	BOYA DE NIVEL CON 10M DE CABLE Y CONTRAPESO	2,00	Ud	450,00	900,00	0,15
mach	MACHÓN DE HORMIGÓN VISTO PARA CERRAMIENTO	2,00	Ud	443,54	887,08	0,15
32083	CARRETE DE DESMONTAJE DE 100 MM.	2,00	Ud	420,00	840,00	0,14
204023	CONTRARRESTO Y APOYOS EN CONDUCCIONES DE FD	8,00	Ud	100,00	800,00	0,13
PNVENGAL	SOMBRERETE VENTILACION GALVANIZADO 70X70	2,00	Ud	390,00	780,00	0,13
USEC0120	RÓTULO EXTERIOR 550X850. INSTALACION SOBRE PARED	1,00	Ud	749,16	749,16	0,13
U08SS150	SUMIDERO NO SIFONICO 75X30 CON REJILLA	2,00	Ud	372,31	744,62	0,12
32082	CARRETE DE DESMONTAJE DE 80 MM.	2,00	Ud	370,00	740,00	0,12
110007	PREPARACIÓN DE LA EXPLANADA	552,00	M2	1,34	739,68	0,12
CUTTD35	CONDUCTOR TIERRA CU DESNUDO 50 MM²	70,00	Ml	10,35	724,50	0,12
UPLDGF.bb	LÁMINA GEOTEXTIL 150 GR/M2 EN DRENAJES	387,66	M2	1,86	721,05	0,12
CARR65	CARRETE DE DESMONTAJE Ø 65 MM	2,00	Ud	355,00	710,00	0,12
4.5.9.3	SONDA DE PRESIÓN	2,00	Ud	350,00	700,00	0,12
PNTOMAMUESTRA	TOMA MUESTRA: COLLARÍN 1/2" + TUBO + VALV	2,00	Ud	350,00	700,00	0,12

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€ / UD	EUROS ^	%
210010	GÁRGOLA DE ACERO INOXIDABLE	4,00	Ud	165,00	660,00	0,11
U06VAV027ii	VÁLV.COMP.CIERRE ELÁST.DN=65 mm	2,00	Ud	279,99	559,98	0,09
320017	EMPALME BE 60 MM.	6,00	Ud	89,38	536,28	0,09
ARMCOSU	ARMARIO DE CONTADORES UR-CPM2E4-T COLOCADO EN SUELO	1,00	Ud	524,73	524,73	0,09
D23KH101	CLIMALIT CON DOS LUNAS	4,00	M2	130,00	520,00	0,09
110006	TERRAPLEN CON SUELO ADECUADO	40,75	M3	12,57	512,23	0,09
GR.02	17_01_01CLASIFICACION, CUSTODIA, TRANSPORTE Y GESTION EN CENTRO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE HORMIGÓN	36,00	Tn	13,65	491,40	0,08
204027	ALETAS DE HORMIGÓN HA-25	1,00	Ud	470,00	470,00	0,08
UALINS020	JUNTA POLIESTIRENO FORJADO	77,78	Ml	6,00	466,68	0,08
PIEZAUX	Piezas,materiales union,pruebas,desinfección	57,03	%	8,00	456,27	0,08
PEDHO	PEDESTAL DE HORMIGON PARA COLOCACION DE ARMARIO CONTADORES	1,00	Ud	450,00	450,00	0,08
30003	CODO BB 60 MM.	4,00	Ud	112,00	448,00	0,08
204050	SUMIDERO DE 25 x 25	2,00	Ud	219,00	438,00	0,07
320015	EMPALME BE 100 MM.	4,00	Ud	102,57	410,28	0,07
				TOTAL	**596.243,98**	

KREAN, S. COOP.



02 Eranskina • Anejo 02. Topografía

Proyecto • Proiektua

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

HUMANITY AT WORK | MONDRAGON

MEMORIA TOPOGRÁFICA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS PARA EL PROYECTO DEL NUEVO DEPÓSITO DE ABASTECIMIENTO EN ARIZKUN.

GUILLERMO MUERZA S.L.U. Ingeniería en Geomática y Topografía
c/ Lurbeltzeta 28. 2ªD 31180 Zizur Mayor (NAVARRA)
Teléfono: 659660903

1. OBJETO

El objeto del trabajo es la elaboración de la cartografía de detalle para para el proyecto del nuevo depósito de abastecimiento en Arizkun.

2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN Y CÁLCULO

El sistema de referencia empleado en los trabajos topográficos ha sido: UTM zona 30 N con datum ETRS89. Para realizar el enlace con la geodesia disponemos de las estaciones de referencia GNSS del gobierno de Navarra, la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN). Para la coordenada Z emplearemos el modelo de Geoide EGM08-REDNAP. Para la obtención de las coordenadas de los puntos tomados, se ha utilizado técnicas GPS EN TIEMPO REAL con un receptor GPS SETTOP AL-102 con conexión a Internet a partir de la RED DE GEODESIA ACTIVA de Navarra, utilizando la solución de RED. Este servicio permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición con precisión centimétrica en tiempo real.

En las zonas donde no se ha podido utilizar el GPS, se ha empleado una Estación Robotizada AGA de la serie Geodimeter 620 con un error en lectura angular de ± 2 seg. cent. y un error en distanciometría de 3 mm. ± 5 PPM.

Después de tomar los datos y calcular sus coordenadas se ha digitalizado el dibujo con AutoCad, obteniendo la topografía del terreno existente y su modelo digital.

COORDENADAS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	623631.82	4780117.18	353.40
2	623628.70	4780115.37	353.24
3	623632.35	4780117.17	353.42
4	623634.27	4780115.98	353.49
5	623631.54	4780110.81	352.77
6	623629.34	4780111.73	352.69
7	623626.46	4780105.84	351.75
8	623628.41	4780104.48	351.78
9	623625.87	4780097.87	350.81
10	623623.52	4780098.36	350.77
11	623621.19	4780091.26	349.83
12	623623.45	4780090.38	349.83
13	623620.90	4780083.15	349.08
14	623618.59	4780083.69	349.14
15	623616.08	4780074.89	348.12
16	623618.40	4780074.43	348.26
17	623617.15	4780069.97	347.40
18	623614.97	4780070.70	347.48
19	623614.66	4780071.66	348.02
20	623613.29	4780072.10	347.82
21	623614.82	4780078.51	348.40
22	623616.74	4780078.29	348.67
23	623618.63	4780085.10	349.49
24	623616.58	4780085.96	349.21
25	623618.45	4780093.27	350.04
26	623621.24	4780093.90	350.54
27	623623.46	4780099.75	351.26
28	623621.21	4780101.02	351.00
29	623623.61	4780107.56	351.71
30	623626.10	4780106.60	351.97
31	623628.14	4780111.12	352.76
32	623628.67	4780114.24	353.19

33	623627.47	4780115.26	353.12
34	623625.95	4780112.64	352.37
35	623623.18	4780112.72	351.48
36	623623.02	4780115.14	351.67
37	623617.32	4780114.72	350.51
38	623617.40	4780114.58	350.50
39	623617.56	4780112.37	350.24
40	623610.71	4780112.38	348.98
41	623610.09	4780114.15	349.06
42	623603.59	4780114.05	347.70
43	623603.33	4780111.53	347.45
44	623598.68	4780111.52	346.36
45	623598.17	4780114.04	346.49
46	623599.66	4780105.99	345.93
47	623601.14	4780099.93	345.70
48	623602.56	4780094.13	345.49
49	623603.58	4780087.41	345.34
50	623605.94	4780079.89	345.63
51	623607.57	4780074.08	346.15
52	623610.75	4780080.95	347.17
53	623612.31	4780085.72	347.81
54	623611.08	4780090.09	347.64
55	623608.19	4780096.21	347.28
56	623606.99	4780104.44	347.73
57	623612.96	4780106.35	349.20
58	623613.67	4780099.02	348.87
59	623615.18	4780091.42	348.97
60	623617.90	4780098.45	349.92
61	623620.34	4780104.10	350.73
62	623622.84	4780109.30	351.44
63	623619.12	4780107.85	350.60

Zizur Mayor, 11 febrero de 2026.



Fdo.: Guillermo Muerza Esparza
Ingeniero en Geomática y Topografía
Nº de colegiado: 1914

KREAN, S.COOP.



03 Eranskina • Anejo 03. Geología y geotecnia

Proyecto • Proiektua
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

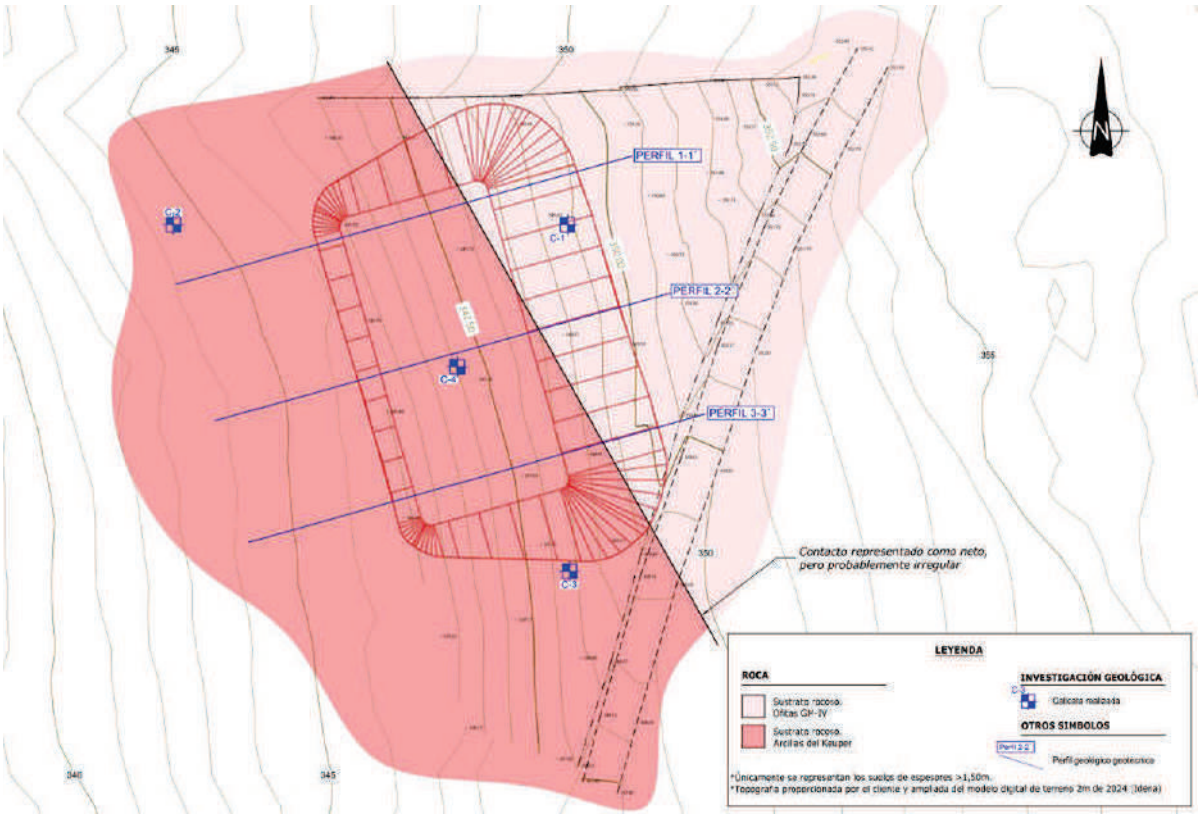
Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

INGEK Ingeniería Geológica y Geotécnia
Parque empresarial Boroa, 19 módulo 6
48340 Amorebieta-Etxano (Bizkaia)
T. 944483342
M. 688666267

Parque Tecnológico de Araba
Hermanos Lumiere Kalea 11
Edificio central
01510 Vitoria-Gasteiz (Araba)

INFORME: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE BAZTAN



Código: 26.12

Fecha: 12/02/2026

Índice

1. INTRODUCCIÓN 3
2. METODOLOGÍA 4
3. INVESTIGACIÓN REALIZADA 5
3.1. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA 5
3.2. CALICATAS 6
3.3. LABORATORIO 8
4. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL 9
5. GEOLOGÍA DE DETALLE 10
5.1. FORMACIONES SUPERFICIALES 10
5.2. SUSTRATO ROCOSO 12
6. HIDROGEOLOGÍA 16
7. UNIDADES GEOTÉCNICAS 17
8. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS GENERALES 19
8.1. CIMENTACIÓN 19
8.2. EXCAVABILIDAD 19
8.3. TALUDES TEMPORALES DE EXCAVACIÓN 19
8.4. TALUDES DEFINITIVOS 22

FIGURAS:

FIGURA 1: PLANTA DE SITUACIÓN
FIGURA 2: CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE DETALLE A ESCALA 1:500
FIGURA 3: PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

ANEJOS:

ANEJO 1: REGISTRO DE CALICATAS
ANEJO 2: CÁLCULOS

1. INTRODUCCIÓN

El AYUNTAMIENTO DE BAZTAN ha solicitado a INGEK S.L.P, la redacción del "ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN". Se considera la necesidad de dar suministro por gravedad a la población de Aintzialde, y para ello, se ha previsto la construcción de un depósito regulador de agua de 595 m^3 de capacidad en el lugar que figura en la siguiente ortofoto.

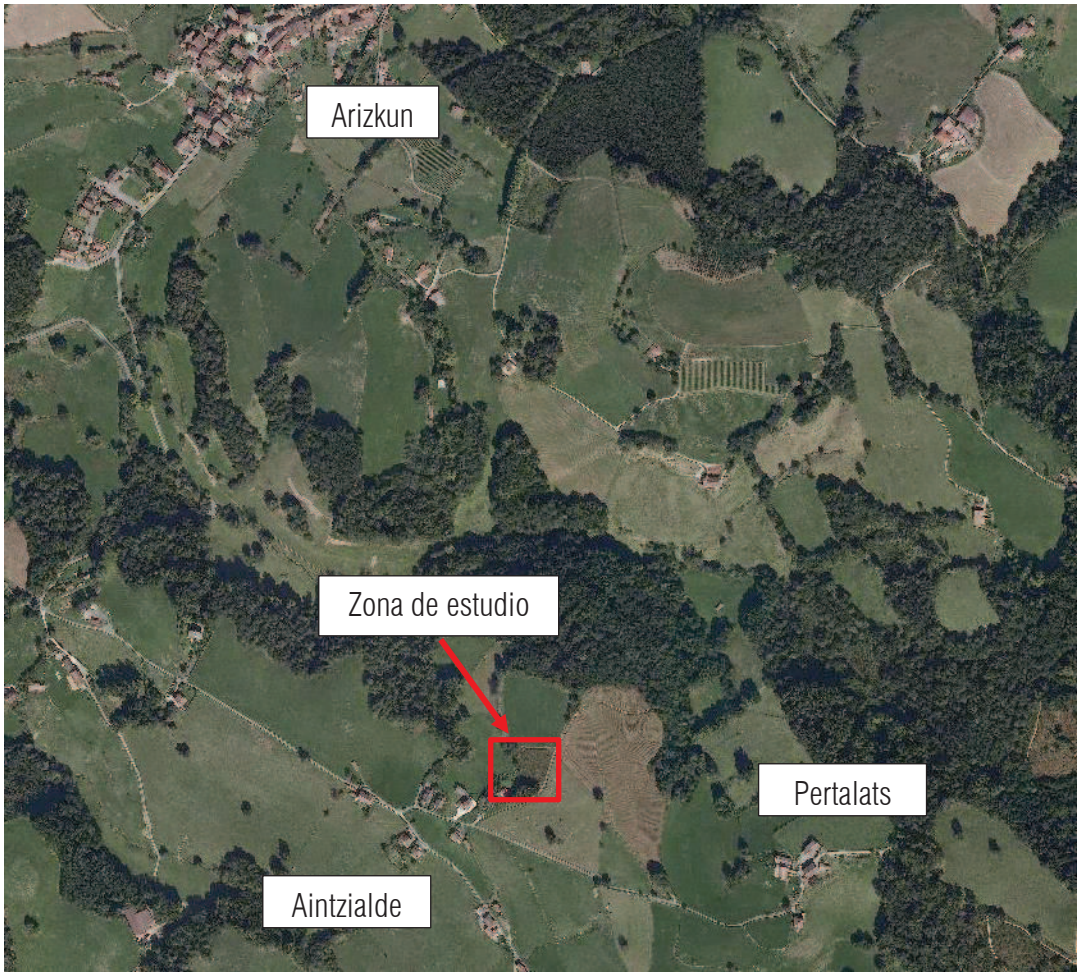


Imagen 1. Ortofoto con ubicación de la zona de estudio.

El objetivo del presente estudio geotécnico se centra en identificar y parametrizar los materiales que conforman el subsuelo, para posteriormente, poder dar las recomendaciones y conclusiones necesarias para la correcta ejecución del depósito de aguas.

2. METODOLOGÍA

La metodología seguida para redacción del estudio geotécnico ha sido la siguiente:

- Investigación bibliográfica del ámbito de estudio: se analiza toda la información disponible en la zona de estudio; referencias bibliográficas geológicas, fotografías aéreas históricas, mapas topográficos antiguos, etc.
- Realización de una campaña de investigación geotécnica con cuatro calicatas. Las calicatas constan de toma de muestras y ensayos in situ.
- Realización de una cartografía geológico-geotécnica de detalle a escala 1:200.
- Elaboración del modelo geológico-geotécnico. Realización de perfiles geológicos-geotécnicos.
- En base a los resultados obtenidos en la campaña de investigación, se proponen las recomendaciones geotécnicas necesarias la correcta ejecución del depósito de aguas.

3. INVESTIGACIÓN REALIZADA

La campaña de investigación consta de cuatro calicatas y una cartografía geológica de detalle a escala 1:200. En las calicatas realizadas se han realizado ensayos in situ de tipo penetrómetro de bolsillo y Vane Test.

A continuación, se procede a realizar un resumen de la campaña de investigación:

3.1. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

Se han realizado una cartografía geológica de detalle a escala 1:200 en la zona en la que se ubica la estructura proyectada.

La cartografía geológica de detalle se muestra en la *Figura 2* del presente documento. En ella, no se representan los suelos con un espesor menor de 1,5 metros.

A continuación, se muestra un extracto de la cartografía de la zona estudiada.

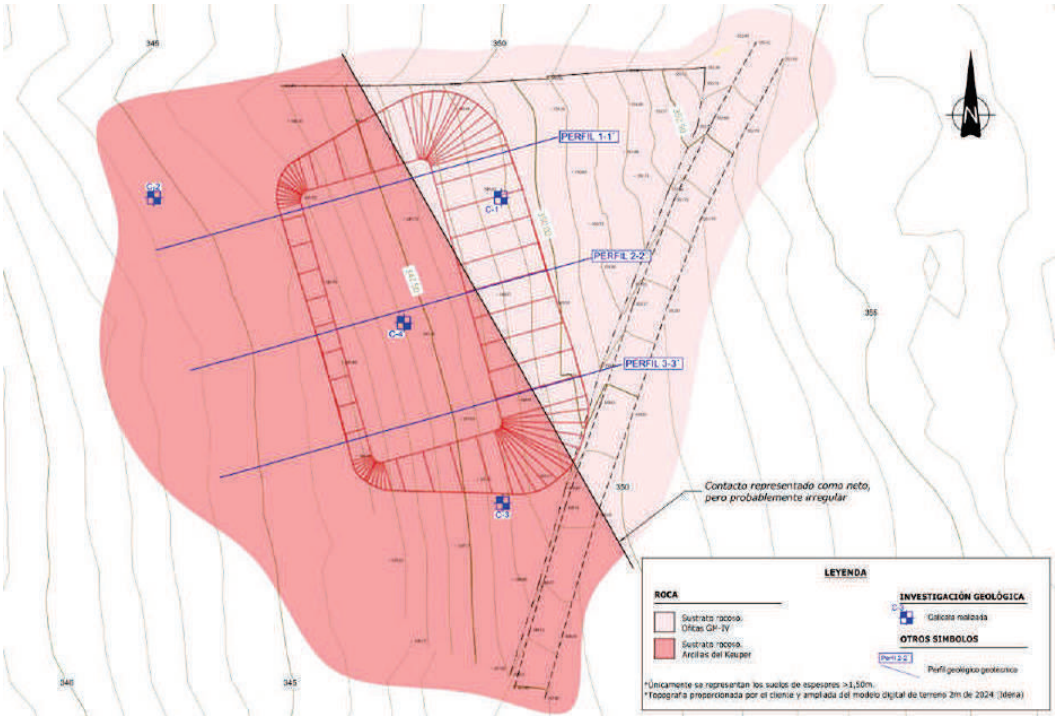


Imagen 2. Extracto de la Figura 2.

3.2. CALICATAS

Se han realizado cuatro calicatas en la parcela de estudio, con el fin de comprobar los materiales que conforman el subsuelo. En la siguiente tabla, se resume la ubicación y profundidad alcanzada en cada calicata:

Investigación	Nomenclatura	Ubicación	Profundidad
CALICATA	C-1	X: 623614 Y: 4780106	5,00 m
CALICATA	C-2	X: 623589 Y: 4780106	2,30 m
CALICATA	C-3	X: 623614 Y: 4780084	4,40 m
CALICATA	C-4	X: 623607 Y: 4780097	4,00 m

En la tabla siguiente se reseñan los datos más destacables obtenidos en las calicatas:

Calicata	Muestras	Materiales
C-1	MA-1 (4,00 m)	**0,00-0,40 m. Suelo vegetal. CL-ML.** Arcilla-limo con algo de arena y algo de grava. Color marrón oscuro. Húmedo. Consistencia firme. **0,40-1,20 m. Suelo residual. GC.** Gravas arcillosas con algo de arena. Color marrón. Húmedo. Compacidad medianamente densa. **1,20-5,00 m. Sustrato rocoso en GM IV.** Ofitas alteradas. Asimilables geotécnicamente a gravas con bastante arena a arenosas. Color marrón verdoso. Poco húmedo. Compacidad medianamente densa. Gravas y bloques angulosos de tamaño hasta 15 cm. Se deshacen con las manos. Adquieren tonos verdosos y anaranjados. **FIN DE LA CALICATA C-1 A 5,00 m.**
C-2	MA-1 (2,00 m)	**0,00-0,30 m. Suelo vegetal. CL-ML.** Arcilla-limo con algo de arena y algo de grava. Color marrón oscuro. Húmedo. Consistencia firme. **0,30-0,80 m. Suelo residual. CL-ML.** Arcillas-limos con algo de arena y algo de grava. Color marrón ocre. Húmedo. Consistencia firme. Gravas angulosas de 1-2 cm. **0,80-2,30m. Arcillas abigarradas del Keuper. CH.** Arcillas plásticas versicolores.

Calicata	Muestras	Materiales
		FIN DE LA CALICATA C-2 A 2,30 m por problemas técnicos.
C-3	SACO 1 SACO 2 SACO 3 SACO 4 MA-1 (3,50 m)	0,00-0,40 m. Suelo vegetal. CL-ML. Arcilla-limo con algo de arena y algo de grava. Color marrón oscuro. Húmedo. Consistencia firme. 0,40-1,20 m. Suelo residual. CL-ML. Arcillas-limos con algo de arena y algo de grava. Color marrón ocre. Húmedo. Consistencia firme. Gravas angulosas de 1-2 cm. 1,20-4,40 m. Arcillas abigarradas del Keuper. CH. Arcillas plásticas versicolores. Se diferencian tres niveles: rojo, amarillo y gris. FIN DE LA CALICATA C-3 A 4,40 m.
C-4	MA-1 (1,20 m) MA-2 (2,20 m) MA-3 (3,00 m)	0,00-0,30 m. Suelo vegetal. CL-ML. Arcilla-limo con algo de arena y algo de grava. Color marrón oscuro. Húmedo. Consistencia firme. 0,30-1,00 m. Suelo residual. GC. Gravas arcillosas con algo de arena. Color marrón. Húmedo. Compacidad medianamente densa. 1,00-4,00 m. Arcillas abigarradas del Keuper. CH. Arcillas plásticas versicolores. Se diferencian tres niveles: rojo, amarillo y gris. Consistencia muy rígida. FIN DE LA CALICATA C-4 A 4,00 m.

El registro completo de las calicatas se ubica en el *Anejo 1* del presente documento.

3.2.1. ENSAYOS *IN-SITU*

Para determinar la resistencia a compresión simple (RCS) y la resistencia al corte sin drenaje (Cu) de los materiales superficiales, se han realizado ensayos de penetrómetro de bolsillo y Vane Test en los tramos que presentan mayor porcentaje de finos.

Los resultados de los ensayos se muestran a continuación:

Ensayo	Profundidad	Valores obtenidos (kg/cm²)
C-1 (PN-1)	0,80 m	RCS: 1,8 – 1,3 – 1,6 – 1,3
C-2 (PN-1)	0,80 m	RCS: 3,0 – 3,0 – 2,2 – 2,9
C-2 (VT-1)	0,80 m	Cu: 1 - >1 - >1
C-3 (PN-1)	2,00 m	RCS: 3,0 – 3,0 – 4,7 – 3,2
C-3 (PN-2)	3,00 m	RCS: 2,1 – 2,3 – 2,5 – 2,1
C-4 (PN-1)	1,20 m	RCS: 3,0 – 2,8 – 4,4 – 3,3
C-4 (PN-2)	3,00 m	RCS: 4,0 – 3,6 – 3,0 – 3,0

3.3. LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio realizados a partir de las muestras obtenidas en la campaña de campo son los siguientes:

Investigación	Muestra	Ensayos realizados	Profundidad
Calicata C-1	MA-1	Granulometría	4,00 m
Calicata C-3	MA-1	Granulometría/Limites/Densidad/ Hinchamiento/Colapso/Materia orgánica/Sales solubles/Proctor modificado	1,00 m
Calicata C-3	MA-2	CBR	1,00 m
Calicata C-3	MA-3	CBR	2,00 m
Calicata C-3	MA-4	Granulometría/Límites/Densidad/ Hinchamiento/Colapso/Materia orgánica/Sales solubles/Proctor modificado	2,00 m
Calicata C-4	MA-2	Límites	2,20 m
Calicata C-4	MA-3	Granulometría/Límites/Densidad	3,00 m

4. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista de la geología regional, la zona de estudio se encuentra en el extremo occidental de la Zona Axial Pirenaica, formando parte del Dominio del Pirineo occidental y de los macizos paleozoicos de Quinto Real y Aldudes.

La geología en esta zona es muy compleja ya que se trata de un área muy tectonizada. En el ámbito de estudio, los materiales aflorantes consisten en ofitas del Triásico Superior cubiertas por suelos compuestos por cantos angulosos, gravas, arenas y limos del Cuaternario. Las ofitas suelen estar asociadas a las características arcillas abigarradas del Keuper, alternándose ambas unidades litológicas de manera aleatoria e impredecible.

A continuación, se muestra un extracto de la Hoja 91 26-6 (Valcarlos) del MAGNA y otro del visor Geología de Navarra.

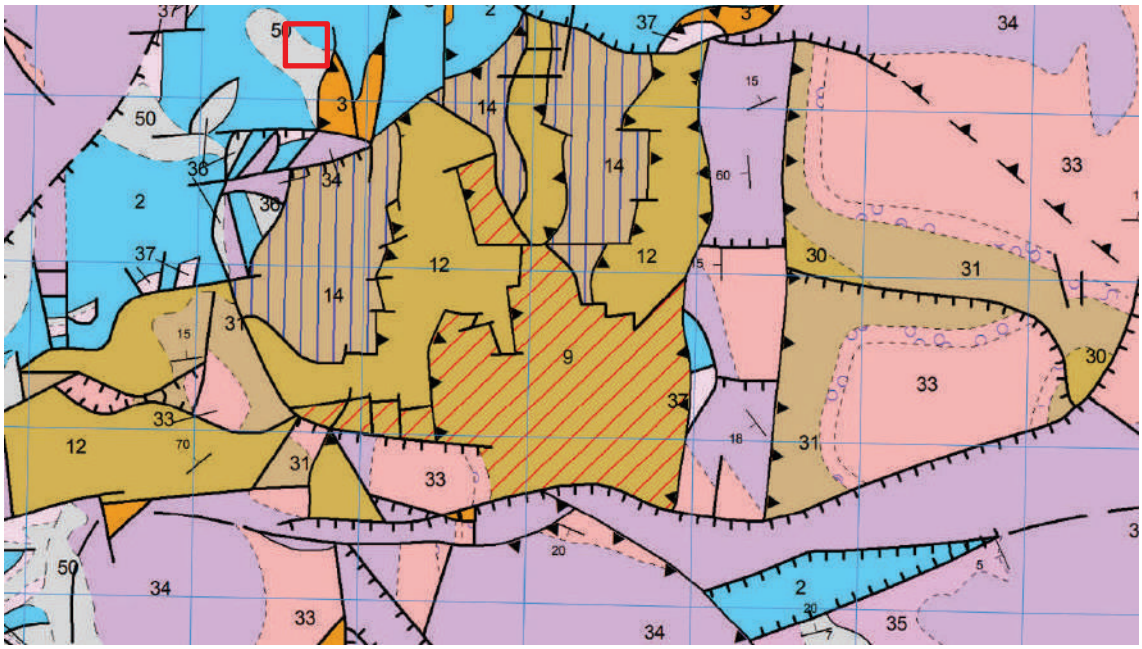


Imagen 3. Reproducción del mapa geológico del MAGNA Escala 1:50.000, Hoja 91 26-6 Valcarlos.

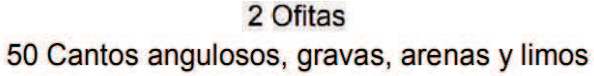


Imagen 4. Leyenda geológica.

5. GEOLOGÍA DE DETALLE

A continuación, se procede a describir los distintos materiales identificados durante la campaña de investigación realizada.

5.1. FORMACIONES SUPERFICIALES

Las formaciones de suelos en el ámbito del estudio se componen generalmente de los suelos vegetales y los suelos residuales. A continuación, se procede a describir los más representativos.

5.1.1. SUELOS RESIDUALES

Se han identificado en todas las catas realizadas, aunque su espesor es menor a 1 metro en todos los casos, alcanzando un máximo de 0,80 metros de espesor. El origen de este tipo de suelo consiste en la degradación “in-situ” del sustrato rocoso, eliminando completamente su estructura.

Este nivel se ha descrito como arcillas-limos (40-80%) con algo de arena (10-20%) y un porcentaje variable de gravas (10-40%), clasificado según SUCS como CL-ML. Presentan un color marrón-ocre y una consistencia firme-rígida. Se encuentra húmedo. Las gravas son angulosas y de entre 1 y 2 centímetros de tamaño. El aspecto que presentan estos materiales se muestra en la siguiente imagen.

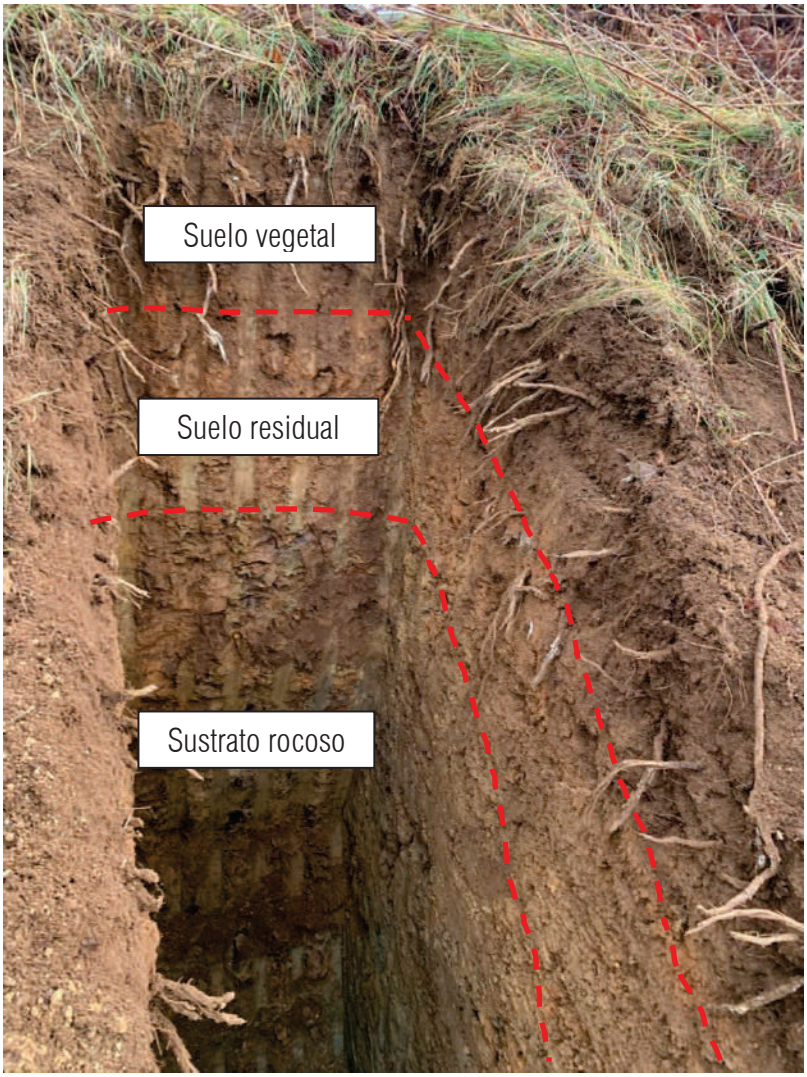


Imagen 5. Suelo residual identificado en la calicata C-1.

Los valores de los ensayos *in situ* realizados sobre este nivel se muestran a continuación.

Ensayo	Profundidad	Valores obtenidos (kg/cm²)
C-1 (PN-1)	0,80 m	RCS: 1,8 – 1,3 – 1,6 – 1,3

*PN: Penetrómetro de bolsillo.

Para la caracterización geotécnica de este nivel, de manera conservadora, se ha considerado el suelo cuyo porcentaje de gravas es menor, ya que es el que se comportará de manera más desfavorable. Además, se tienen en cuenta los ensayos *in-situ* ejecutados en este nivel (ensayos de penetrómetro de bolsillo y Vane Test).

Los parámetros asociados a los suelos residuales son los siguientes:

- Clasificación SUCS: arcillas-limos con algo de arena y algo de grava. CL-ML.
- Consistencia firme-rígida.
- Densidad aparente: 1,9 t/m^3.
- Parámetros resistentes:
  - Cohesión (c): 0,15 kg/cm^2,
  - Ángulo de rozamiento (Ø): 25º.
- Parámetros deformacionales:
  - Módulo de deformación (E): 30-40 kg/cm^2.
  - Coeficiente de Poisson: 0,3
  - Coeficiente de balasto: (K30) = 4 kg/cm^3

5.2. SUSTRATO ROCOSO

5.2.1. SUSTRATO ROCOSO EN GM IV

Se han identificado ofitas en GM IV en la cata C-1 asimilables geotécnicamente a unas gravas con bastante arena a arenosas, clasificables según SUCS como GP. Presentan un color marrón verdoso y una compacidad medianamente densa. Se encuentran poco húmedas. Presenta gravas y bloques angulosos fracturables con la mano y con tonalidades anaranjadas. El espesor de este nivel en la cata es de 3,80 metros.

El aspecto que presentan las ofitas en GM IV, identificadas en la calicata C-1, se muestra a continuación.

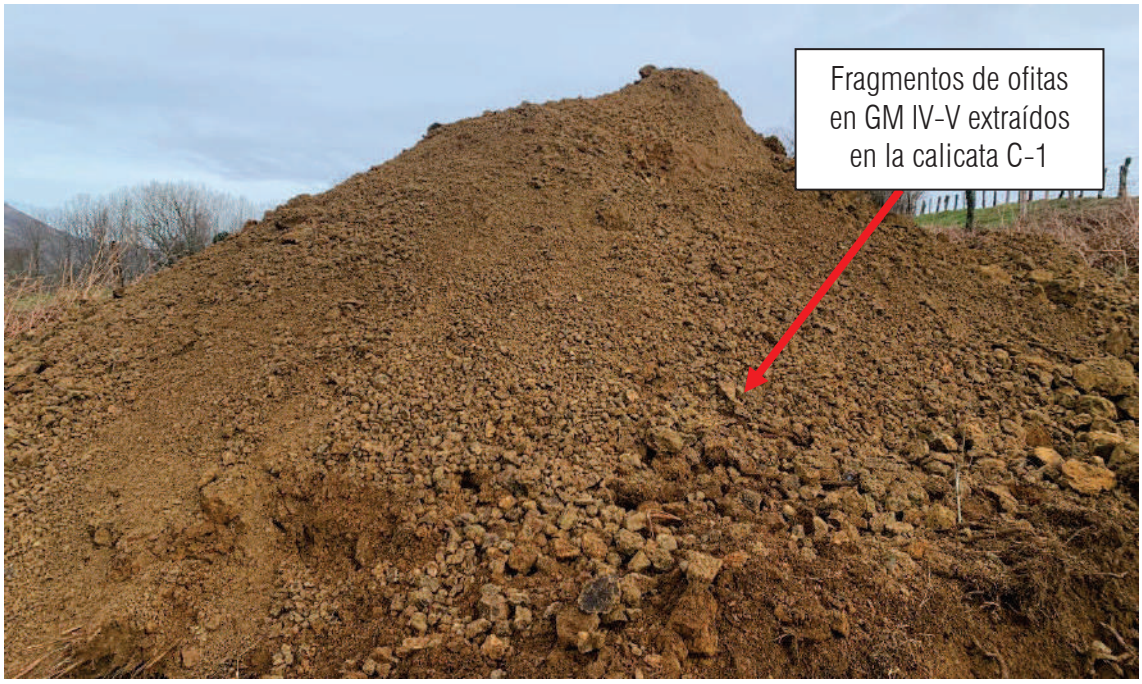


Imagen 6. Ofitas en GM IV identificado en la calicata C-1.

Para la caracterización geotécnica de este nivel, se ha tenido en cuenta la descripción granulométrica de los materiales.

Los parámetros asociados a estos materiales son los siguientes:

- Clasificación SUCS: gravas con bastante arena a arenosas. GP.
- Compacidad medianamente densa.
- Densidad aparente: 2,1 t/m^3.
- Parámetros resistentes:
  - Cohesión (c): 0,2 kg/cm2,
  - Ángulo de rozamiento (Ø): 28º.
- Parámetros deformacionales:
  - Módulo de deformación (E): 400 kg/cm2.
  - Coeficiente de Poisson: 0,3
  - Coeficiente de balasto: (K30) = 8 kg/cm3

5.2.2. ARCILLAS ABIGARRADAS DEL KEUPER

En las calicatas C-2, C-3 y C-4 se han identificado las características arcillas abigarradas del Triásico Superior (Keuper). Se trata de unas arcillas plásticas de colores variados, en este caso se han diferenciado tres niveles: un nivel rojo, un nivel amarillo más limoso y un nivel gris muy compacto. Se localizan bajo el suelo residual a aproximadamente 1 metro de profundidad.

Los valores de los ensayos *in situ* realizados sobre este nivel se muestran a continuación.

Ensayo	Profundidad	Valores obtenidos (kg/cm²)
C-2 (PN-1)	0,80 m	RCS: 3,0 – 3,0 – 2,2 – 2,9
C-2 (VT-1)	0,80 m	Cu: 1 – >1 – >1
C-3 (PN-1)	2,00 m	RCS: 3,0 – 3,0 – 4,7 – 3,2
C-3 (PN-2)	3,00 m	RCS: 2,1 – 2,3 – 2,5 – 2,1
C-4 (PN-1)	1,20 m	RCS: 3,0 – 2,8 – 4,4 – 3,3
C-4 (PN-2)	3,00 m	RCS: 4,0 – 3,6 – 3,0 – 3,0

*PN: Penetrómetro de bolsillo. VT: Vane Test

El aspecto de este material se muestra a continuación.



Imagen 7. Arcillas abigarradas del Keuper identificadas en la calicata C-4.

La caracterización geotécnica de este nivel se realiza en base a su descripción granulométrica, siendo unas arcillas de alta plasticidad, y en base a los ensayos *in-situ* realizados (ensayos de penetrómetro de bolsillo y Vane test).

Los parámetros asociados a estos materiales son los siguientes:

- Clasificación SUCS: arcillas de alta plasticidad. CH.
- Consistencia muy rígida.
- RCS: 2,1-4,7 kg/cm^2
- Densidad aparente: 2,1 t/m^3.
- Parámetros resistentes:
  - Cohesión (c): 0,5 kg/cm2,
  - Ángulo de rozamiento (Ø): 22º.
  - Resistencia al corte sin drenaje (Cu): 1,2 kg/cm2
- Parámetros deformacionales:
  - Módulo de deformación (E): 100 kg/cm2.
  - Coeficiente de Poisson: 0,3
  - Coeficiente de balasto: (K30) = 5 kg/cm3

6. HIDROGEOLOGÍA

Durante las calicatas realizadas no se ha observado la presencia de un nivel freático estable, no obstante, se han observado pequeños flujos de agua a diferentes profundidades. Además, en el camino aledaño a la parcela estudiada existe una pequeña surgencia de agua.

Por tanto, aunque no se estima la existencia de un nivel freático estable, no se descarta la presencia de flujos o pequeños niveles de agua colgados que saturen localmente las arcillas abigarradas del Keuper.

Se estiman las siguientes permeabilidades, para las unidades identificadas:

- El suelo residual se considera de permeabilidad muy baja ($K = 1x10^{-7} - 2x10^{-9}$ m/s).
- Las ofitas en GM IV asimilables a unas gravas arenosas se consideran de permeabilidad media-alta ($K = 1x10^{-2} - 1x10^{-6}$ m/s).
- Las arcillas del Keuper se consideran casi impermeables, presentan una permeabilidad muy baja ($K = 1x10^{-9} - 1x10^{-11}$ m/s).

7. UNIDADES GEOTÉCNICAS

Con el objetivo de determinar los modelos geomecánicos que gobiernan el comportamiento ingenieril de los materiales afectados para la construcción de las estructuras proyectadas, definen las unidades geotécnicas de cálculo. Las características geotécnicas de la zona de estudio son el resultado del análisis de los datos obtenidos en campo, así como la correlación de datos bibliográficos. De este modo se han definido las siguientes unidades geotécnicas:

- UNIDAD GEOTECNICA 1 (UG-1): Suelo residual (CL-ML):

Esta unidad geotécnica corresponde al suelo residual, fruto de la disgregación *in-situ* de la roca madre. Además, se incluye el suelo vegetal debido a que presenta unos parámetros geotécnicos similares y tiene escasa representatividad.

Los parámetros asociados a esta unidad son los siguientes:

  - Clasificación SUCS: arcillas-limos con algo de arena y algo de grava. CL-ML.
  - Densidad aparente: 1,9 t/m^3.
  - Parámetros resistentes:
    - Cohesión (c): 0,15 kg/cm2,
    - Ángulo de rozamiento (Ø): 25º.
  - Parámetros deformacionales:
    - Módulo de deformación (E): 30-40 kg/cm2.
    - Coeficiente de Poisson: 0,3
    - Coeficiente de balasto: (K30) = 4 kg/cm3

- UNIDAD GEOTECNICA 2 (UG-2): Sustrato rocoso en GM IV:

Esta unidad geotécnica se compone de ofitas altamente meteorizadas, asimilables geotécnicamente a un suelo.

Los parámetros asociados a esta unidad son los siguientes:

  - Clasificación SUCS: Gravas con bastante arena a arenosas. GP.
  - Densidad aparente: 2,1 t/m^3.

- Parámetros resistentes:
  - Cohesión (c): 0,2 kg/cm^2,
  - Ángulo de rozamiento (Ø): 28º,
- Parámetros deformacionales:
  - Módulo de deformación: 400 kg/cm2.
  - Coeficiente de Poisson: 0,3
  - Coeficiente de balasto: K30 = 8 kg/cm3

- <u>UNIDAD GEOTECNICA 3 (UG-3): Arcillas abigarradas del Keuper GM-III (IV):</u>

Esta unidad geotécnica se compone de las arcillas abigarradas del Keuper.

Los parámetros asociados a esta unidad son los siguientes:

- Clasificación SUCS: arcillas de alta plasticidad. CH.
- Densidad aparente: 2,1 t/m^3.
- Parámetros resistentes:
  - Cohesión (c): 0,5 kg/cm2,
  - Ángulo de rozamiento (Ø): 22º.
  - Resistencia al corte sin drenaje (Cu): 1,2 kg/cm2
- Parámetros deformacionales:
  - Módulo de deformación (E): 100 kg/cm2.
  - Coeficiente de Poisson: 0,3
  - Coeficiente de balasto: (K30) = 5 kg/cm3

8. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS GENERALES

A partir de los parámetros obtenidos en el apartado anterior, se dan las siguientes recomendaciones geotécnicas:

8.1. CIMENTACIÓN

Para la cimentación de las estructuras proyectadas, se recomienda realizar una cimentación superficial de tipo losa. La tensión admisible asociada a las unidades geotécnicas más representativas se muestra a continuación.

- UG-2 (Ofitas en GM IV). δ adm = 2,5 Kg/cm².
- UG-3 (Arcillas abigarradas (Keuper)). δ adm = 2 Kg/cm².

Debido a que el contacto entre las ofitas y las arcillas del Keuper no es un contacto neto, pudiendo ser muy irregular, no se descarta la presencia de bolos de ofita en estado sano bajo la losa de cimentación. Para conseguir una distribución homogénea de las cargas y una regularización del terreno de cimentación, se recomienda la ejecución de un saneo y sustitución por material granular seleccionado de al menos un espesor de 0,35 metros.

Los cálculos realizados se muestran en el *Anejo 2*.

8.2. EXCAVABILIDAD

La excavabilidad asociada a las unidades geotécnicas es la siguiente:

- UG-1 (suelo residual), UG-2 (sustrato rocoso en GM IV) y UG-3 (Arcillas abigarradas del Keuper), son excavables mediante la utilización de retroexcavadora o similar.

8.3. TALUDES TEMPORALES DE EXCAVACIÓN

Para el encaje del depósito proyectado, se plantean unas excavaciones con unos taludes temporales al 1H: 1V. A continuación, se muestra una planta con las excavaciones planteadas.

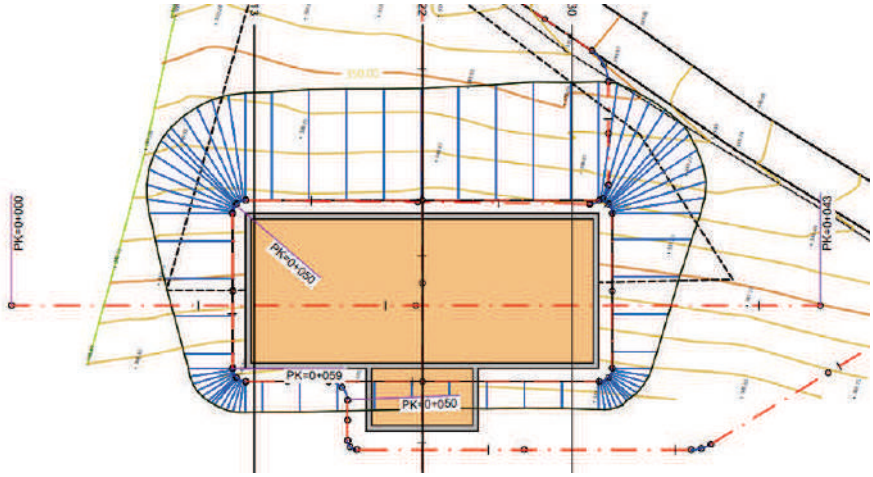


Imagen 8. Excavaciones proyectadas para el encajamiento del depósito.

Para verificar la geometría de los taludes planteados, se procede a realizar el cálculo de estabilidad del talud. El perfil de cálculo utilizado ha sido el perfil 3-3', al presentar la mayor altura de excavación, siendo de unos 6 metros. Este perfil se muestra a continuación:

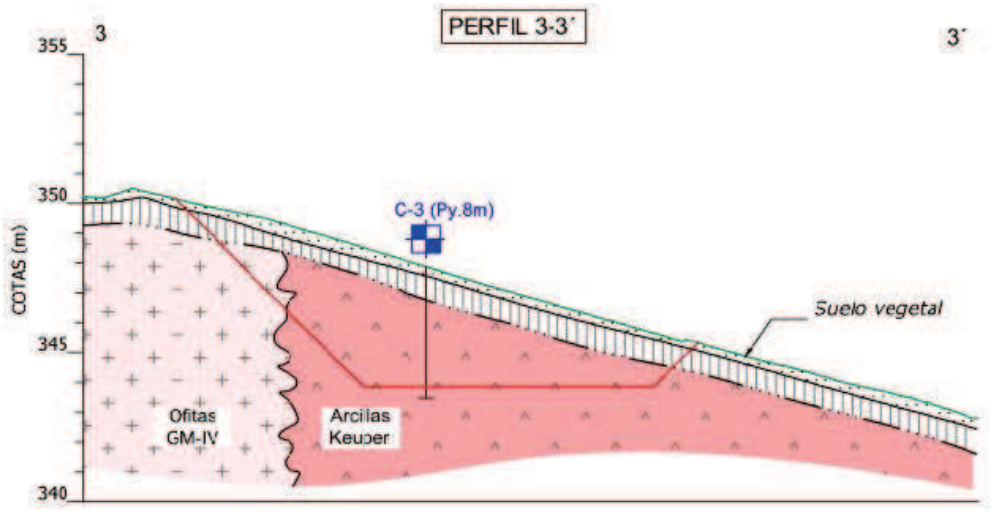


Imagen 9. Perfil geológico 3-3'.

Como se observa en la *Figura 2 - Cartografía geológica*, los taludes de excavación afectan tanto a la UG-1 (Suelo residual), a la UG-2 (ofitas en GM-IV), y a la UG-3 (Arcillas abigarradas del Keuper). Debido a la irregularidad del contacto entre las ofitas en GM IV y las arcillas abigarradas del Keuper, en el perfil de cálculo se ha considerado, de manera conservadora, la existencia de arcillas abigarradas del Keuper en el talud, al presentar peores parámetros geotécnicos que las ofitas en GM-IV.

Para analizar la estabilidad del talud, se ha realizado un cálculo con equilibrio límite, utilizado el programa *Slide*. Los criterios de diseño aplicados son, para una situación del terreno sin nivel freático (situación normal), el factor de seguridad tendrá que ser mayor a 1,3, mientras que, para una situación donde exista un nivel freático o en condiciones no drenadas, el factor de seguridad debe ser superior a 1,1.

- Situación sin Nivel freático. Talud con 45º (geometría 1H: 1V):

Para un talud con una geometría al 1H: 1V, se obtiene un F.S. > 1,3.

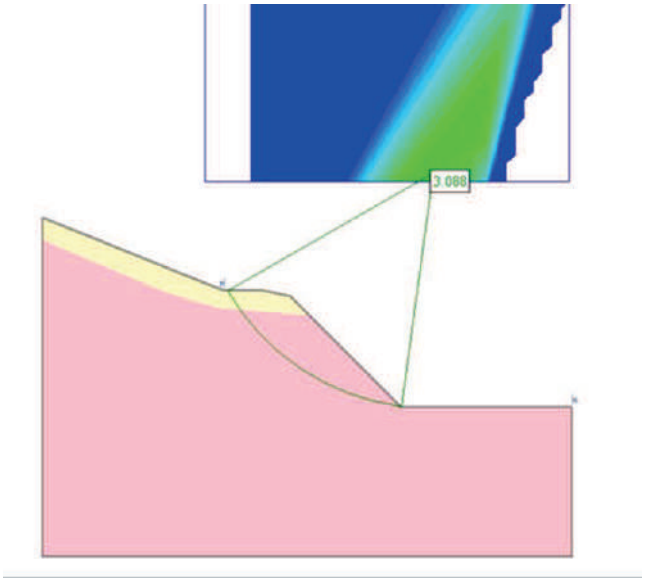


Imagen 10. Análisis de estabilidad mediante el programa SLIDE F.S. >1,3 situación sin N.F.

Como se observa en la *Imagen 10*, para un talud con una geometría al 1H: 1V, se obtiene un F.S superior a 1,3. Por tanto, puede concluirse que los taludes proyectados con la geometría 1H.1V presentan un F.S adecuado.

A continuación, se realizan los cálculos de estabilidad para un talud con geometría 1H: 1V, con la presencia de un nivel freático, y en condiciones no drenadas.

- Situación con Nivel freático. Talud con 45º (geometría 1H: 1V):

Como se observa en la *Imagen 11*, para un talud con una geometría al 1H: 1V con presencia de un nivel freático, se obtiene un F.S. > 1,1.

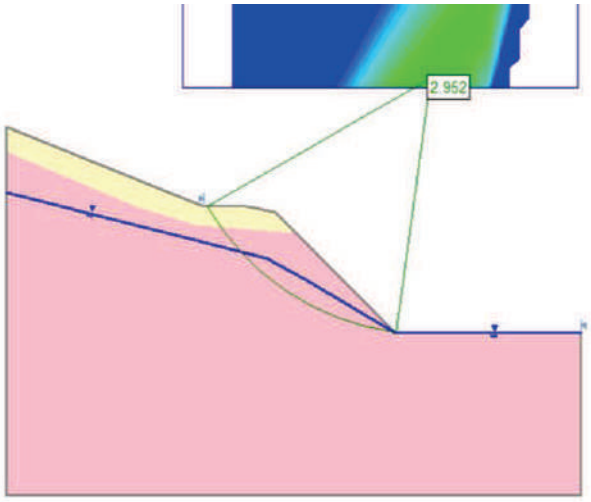


Imagen 11. Análisis de estabilidad mediante el programa SLIDE F.S. >1,1 situación sin N.F.

- Situación en condiciones no drenadas. Talud con 45º (geometría 1H: 1V):

Como se observa en la *Imagen 12*, para un talud con una geometría al 1H: 1V en condiciones no drenadas, se obtiene un F.S. > 1,1.

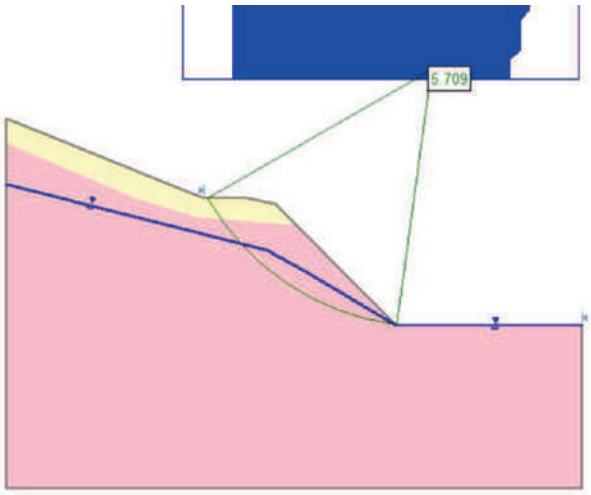


Imagen 12. Análisis de estabilidad mediante el programa SLIDE F.S. >1,1 situación sin N.F.

Por lo tanto, se concluye que los taludes temporales con 45º de inclinación planteados (1H: 1V), presentan unos estándares de seguridad adecuados. Los cálculos realizados se encuentran en el *Anejo 2*.

8.4. TALUDES DEFINITIVOS

Para taludes definitivos se recomiendan taludes con geometría del 3H: 2V.

INGEK Ingeniería Geológica y Geotécnia.
Parque empresarial Boroa, 19 módulo 6
48340 Amorebieta-Etxano (Bizkaia)
T. 944483342 M. 688666267

Parque Tecnológico de Araba
Hermanos Lumiere Kalea 11
Edificio central
01510 Vitoria-Gasteiz (Araba)

En Miñano a 12/02/2026

Realizado por:



Fdo: Mario Caballero Ezquerro

Ingeniero Geólogo UCM

Colegiado nº: 8024

Revisado por:



Fdo: Hasier Cueva Artola

Geólogo UPV-EHU

Master en Ingeniería Geológica UCM

Colegiado nº: 3309

FIGURAS:

FIGURA 1: PLANO DE SITUACIÓN



CLIENTE: Baztango Udala

ingek ingeniería del terreno

REALIZADO POR:
MARIO CABALLERO EZQUERRO
INGENIERO GEÓLOGO. COL Nº8024

REVISADO POR:
HASIER CUEVA ARTOLA
GEÓLOGO MÁSTER ING GEOLÓGICA. COL Nº3308

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (NAVARRA)

PLANO: FIGURA 1
PLANTA DE SITUACIÓN

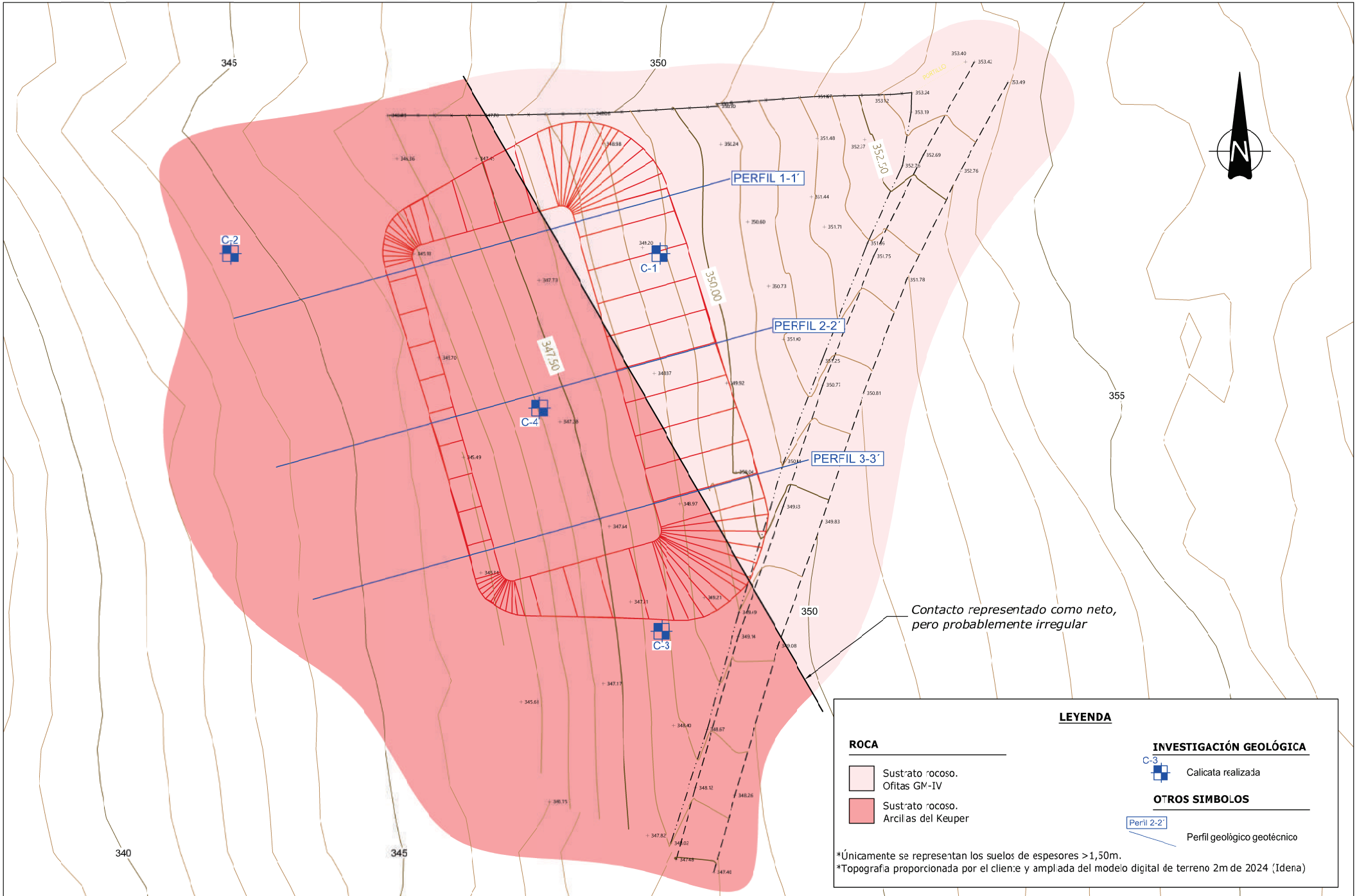
CÓDIGO: 26.12

HOJA: 1 DE 1

ESCALA: A3: 1/15.000
1:15.000 0 150 300

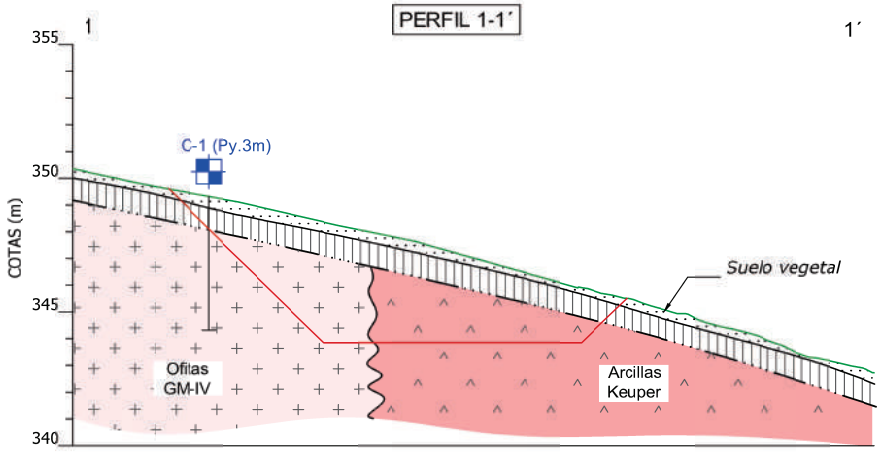
FECHA: FEBRERO 2026

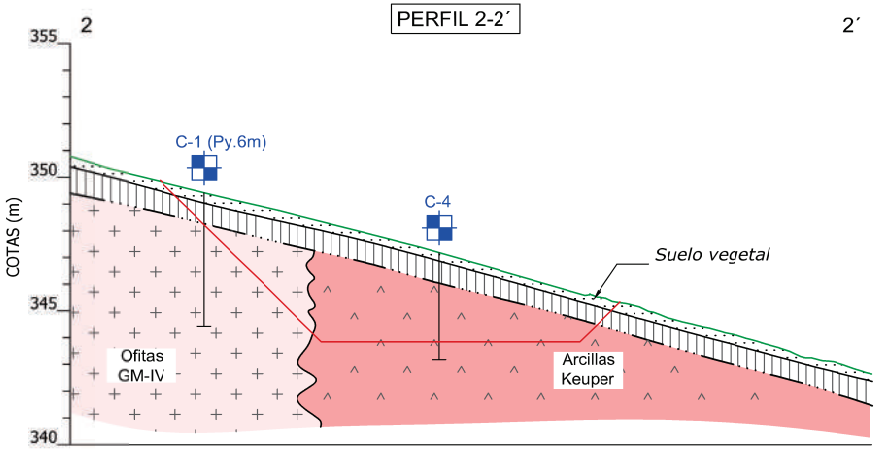
FIGURA 2: CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE DETALLE A ESCALA 1:200

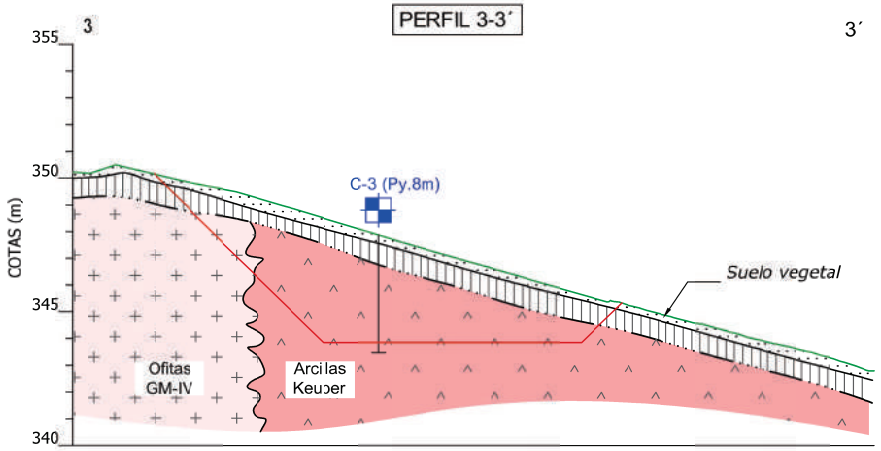


CLIENTE: Baztango Udala	ingek ingeniería del terreno	REALIZADO POR: MARIO CABALLERO EZQUERRO, INGENIERO GEÓLOGO. COL Nº8024	REVISADO POR: HASIER CUEVA ARTOLA, GEÓLOGO MÁSTER ING GEOLÓGICA. COL Nº3309	PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (NAVARRA)	CÓDIGO: 26.12	ESCALA: A3: 1/200, 1:200	
				PLANO: FIGURA 2 CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA GEOTÉCNICA	HOJA: 1 DE 1	FECHA: FEBRERO 2026	

FIGURA 3: PERFILES GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS







LEYENDA

SUELOS

UG-1. Suelo residual. CL-ML

ROCA

UG-2. Sustrato rocosc. GP Ofitas GM-IV.

UG-3. Sustrato rocosc. CH Arcillas del Keuper.

INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

C-3 Calicata realizada

OTROS SIMBOLOS

Contacto entre suelos

Contacto sueb roca

Límite superior roca GM-IV

CLIENTE: Baztango Udala	ingek ingeniería del terreno	REALIZADO POR: MARIO CABALLERO EZQUERRO, INGENIERO GEÓLOGO. COL Nº8024	REVISADO POR: HASIER CUEVA ARTOLA, GEÓLOGO MÁSTER ING GEOLÓGICA. COL Nº3309	PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (NAVARRA)	CÓDIGO: 26.12	ESCALA: A3: 1/200, 1:200
				PLANO: FIGURA 3 PERFILES GEOLÓGICOS GEOTÉCNICOS	HOJA: 1 DE 1	FECHA: FEBRERO 2026

ANEJOS:

ANEJO 1: REGISTRO DE LAS CALICATAS

CLIENTE AYUNTAMIENTO DE BAZTAN	PROYECTO ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (NAVARRA)	CONSULTOR Ingek Ingeniería del Terreno

CALICATA C-1

Coordenadas x: 623614 y: 4780106 z: 349,25 **Registro** NJDV

MAQUINA KOMATSU 80MR **SITUACION** Sobre plano **Fecha** 26/01/2025

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades: Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno: Esp (mm)	Relleno: Tipo	Observaciones
PN-1	MA-1		0,0–5,0		CL-ML	(0,00 - 0,40 m) SUELO VEGETAL. Arcilla - limo con algo (10 - 20 %) de arena y algo (10 - 20 %) de grava. Color marrón oscuro. Húmedo. Consistencia firme								
					GC	(0,40 - 1,20 m) SUELO RESIDUAL. Gravas arcillosas con algo (10 - 20 %) de arena. Color marrón. Húmedo. Compacidad medianamente densa.								PN-1 (0,80 m) 1,8-1,3-1,6-1,3 kg/cm²
						(1,20 - 5,00 m) SUSTRATO ROCOSO en GM IV. Ofitas alteradas. Asimilables geotécnicamente a gravas con bastante (20 - 35 %) arena a arenosas. Color marrón verdoso. Poco húmedo. Compacidad medianamente densa. Gravas y bloques angulosos de tamaño hasta 15 cm. Se deshacen con las manos. Adquieren tonos verdosos y anaranjados.								
						MA-1 (4,00 m)								Pequeño flujo de agua a 4,50 m
						Paredes estables temporalmente, ausencia de nivel freatico. (5,00 m) FIN DE CALICATA.								







DISCONTINUIDADES

ESPACIADO (mm)	APERTURA	RELLENOS
1: < 20	1: < 0,1	ca: calcita
2: 20 - 60	2: 0,1 - 0,25	li: limonita
3: 60 - 200	3: 0,25 - 0,5	ar: arcilla
4: 200 - 600	4: 0,5 - 2,5	br: brecha
5: 600 - 2000	5: 2,5 - 5	ox: oxido
6: 2000 - 6000	6: 5 - 10	es: espejo
7: > 600	7: 10 - 100	
	8: 100 - 1000	
	9: > 1000	

CLIENTE AYUNTAMIENTO DE BAZTAN	**PROYECTO** ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (NAVARRA)	**CONSULTOR** Ingek Ingeniería del Terreno

CALICATA C-2

Coordenadas x: 623589 y: 4780106 z: 344,50 **Registro** NJDV

MAQUINA KOMATSU 80MR **SITUACION** Sobre plano **Fecha** 26/01/2025

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades: Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno: Esp (mm)	Relleno: Tipo	Observaciones	Registro fotográfico
			0,0		CL-ML	(0,00 - 0,30 m) SUELO VEGETAL. Arcilla - limo con algo (10 - 20 %) de arena y algo (10 - 20 %) de grava. Color marrón oscuro. Húmedo. Consistencia firme.									
			0,4		CL-ML	(0,30 - 0,80 m) SUELO RESIDUAL. Arcillas - limos con algo (10 - 20 %) de arena y algo (10 - 20 %) de grava. Color marrón ocre. Húmedo. Consistencia firme. Gravas angulosas de 1-2 cm.									
PN-1			0,8											PN-1 (0,80 m) 3-3-2,2-2,9 kg/cm²	
VT-1			0,8											VT-1 (0,80 m) 1- >1- >1 kg/cm²	
			1,0		CH	(0,80 - 2,30m) Arcillas abigarradas del Keuper. Arcillas plásticas versicolores.									
	MA-1		2,0			MA-1 (2,00 m) Paredes estables temporalmente, ausencia de nivel freatico. (2,30 m) FIN DE LA CALICATA por problemas tecnicos.									
			5,0												







ingek ingeniería del terreno

DISCONTINUIDADES	ESPACIADO (mm)	APERTURA	RELLENOS
	1: < 20 2: 20 - 60 3: 60 - 200 4: 200 - 600 5: 600 - 2000 6: 2000 - 6000 7: > 600	1: < 0,1 2: 0,1 - 0,25 3: 0,25 - 0,5 4: 0,5 - 2,5 5: 2,5 - 5 6: 5 - 10 7: 10 - 100 8: 100 - 1000 9: > 1000	ca: calcita li: limonita ar: arcilla br: brecha ox: oxido es: espejo

CLIENTE	PROYECTO	CONSULTOR
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (NAVARRA)	**Ingek Ingeniería del Terreno**

CALICATA C-3

Coordenadas x: 623614 y: 4780084 z: 348,40

Registro NJDV

MAQUINA KOMATSU 80MR

SITUACION Sobre plano

Fecha 26/01/2025

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades: Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno: Esp (mm)	Relleno: Tipo	Observaciones	Registro fotográfico
			0,0 - 0,2		CL-ML	(0,00 - 0,40 m) SUELO VEGETAL. Arcilla - limo con algo (10 - 20 %) de arena y algo (10 - 20 %) de grava. Color marrón oscuro. Húmedo. Consistencia firme.									
			0,4 - 1,2		CL-ML	(0,40 - 1,20 m) SUELO RESIDUAL. Arcillas - limos con algo (10 - 20 %) de arena y algo (10 - 20 %) de grava. Color marrón ocre. Húmedo. Consistencia firme. Gravas angulosas de 1-2 cm.									
PN-1			1,2 - 4,4		CH	(1,20 - 4,40 m) Arcillas abigarradas del Keuper. Arcillas plásticas versicolores. Se diferencian tres niveles: rojo, amarillo y gris.								Pequeño flujo de agua a 1,50 m PN-1 (2,00 m) 3-3-4,7-3,2 kg/cm² PN-2 (3,00 m) 2,1-2,3-2,5-2,1 kg/cm²	
PN-2						MA-1 (3,50 m)									
	MA-1					Paredes estables temporalmente, ausencia de nivel freatico. (4,40 m) FIN DE LA CALICATA.									
			4,4 - 5,0												

ingek ingeniería del terreno

DISCONTINUIDADES	ESPACIADO (mm)	APERTURA	RELLENOS
	1: < 20 2: 20 - 60 3: 60 - 200 4: 200 - 600 5: 600 - 2000 6: 2000 - 6000 7: > 600	1: < 0,1 2: 0,1 - 0,25 3: 0,25 - 0,5 4: 0,5 - 2,5 5: 2,5 - 5 6: 5 - 10 7: 10 - 100 8: 100 - 1000 9: > 1000	ca: calcita li: limonita ar: arcilla br: brecha ox: oxido es: espejo

CLIENTE AYUNTAMIENTO DE BAZTAN	**PROYECTO** ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (NAVARRA)	**CONSULTOR** Ingek Ingeniería del Terreno

CALICATA C-4

Coordenadas x: 623607 y: 4780097 z: 347,10 **Registro** NJDV

MAQUINA KOMATSU 80MR **SITUACION** Sobre plano **Fecha** 26/01/2025

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades: Tipo	Buz/Dir	Apertura	Espaciado	JRC	Relleno: Esp (mm)	Relleno: Tipo	Observaciones
			0,0		CL-ML	(0,00 - 0,30 m) SUELO VEGETAL. Arcilla - limo con algo (10 - 20 %) de arena y algo (10 - 20 %) de grava. Color marrón oscuro. Húmedo. Consistencia firme.								
			0,4		GC	(0,30 - 1,00 m) SUELO RESIDUAL. Gravas arcillosas con algo (10 - 20 %) de arena. Color marrón. Húmedo. Compacidad medianamente densa.								
PN-1	MA-1		1,2		CH	(1,00 - 4,00 m) Arcillas abigarradas del Keuper. Arcillas plásticas versicolores. Se diferencian tres niveles: rojo, amarillo y gris. Consistencia muy rígida. MA-1 (1,20 m)								PN-1 (1,20 m) 3-2,8-4,4-3,3 kg/cm² Pequeño flujo de agua a 1,30 m
	MA-2		2,2			MA-2 (2,20 m)								
PN-2	MA-3		3,0			MA-3 (3,00 m)								PN-2 (3,00 m) 4-3,6-3-3 kg/cm²
			4,0			Paredes estables temporalmente, ausencia de nivel freatico. (4,00 m) FIN DE LA CALICATA.								







ingek ingeniería del terreno

DISCONTINUIDADES	ESPACIADO (mm)	APERTURA	RELLENOS
	1: < 20 2: 20 - 60 3: 60 - 200 4: 200 - 600 5: 600 - 2000 6: 2000 - 6000 7: > 600	1: < 0,1 2: 0,1 - 0,25 3: 0,25 - 0,5 4: 0,5 - 2,5 5: 2,5 - 5 6: 5 - 10 7: 10 - 100 8: 100 - 1000 9: > 1000	ca: calcita li: limonita ar: arcilla br: brecha ox: oxido es: espejo

ANEJO 2: CÁLCULOS

- **TENSIÓN ADMISIBLE UG-2 (OFITAS EN GM IV-V):** Se recomienda no superar una tensión superior a 2,5 Kg/cm^2.

Tensión admisible suelos con rozamiento interno

(Condiciones drenadas)

Ecuación general de Tezaghi (condiciones drenadas):

$$q_h = c \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Con corrección por la forma de la cimentación:

$$q_h = c \cdot N_c \cdot S_c + q \cdot N_q \cdot S_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma$$

$$q_{adm} = \frac{q_h}{F}$$

q_{adm}=	2,59 kg/cm^2

Ángulo rozamiento interno, ϕ:		28	°	28	°
Peso específico suelo, γ:		2,10	gr/cm^3	0,0021	kg/cm^3
Profundidad cimentación, D:		0,00	m	0	cm
Tensión vertical, q:				0,00	kg/cm^2
Cohesión, c:		0,20	kg/cm^2	0,20	kg/cm^2
Factor de seguridad, F:		3		3	
Ancho cimentación, B:		1,00	m	100	cm
Longitud cimentación, L:		2,00	m	200	cm
Factores capacidad carga	N_q:			14,72	
	N_c:			25,80	
	N_γ:			14,59	
Factores forma cimentación	S_q:			1,23	
	S_c:			1,25	
	S_γ:			0,85	

- TENSIÓN ADMISIBLE UG-3 (ARCILLAS ABIGARRADAS DEL KEUPER): Se recomienda no superar una tensión superior a 2 Kg/cm^2.

Tensión admisible en suelos cohesivos puros (ϕ=0)

(Condiciones sin drenaje)

Fórmula abreviada de Terzaghi (condiciones sin drenaje) con factor de corrección según la forma de la cimentación:

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{5.14 \cdot S_c \cdot C_u}{F}$$

Siendo $S_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$

Si la zapata es cuadrada (circular) $B = L$

por lo que $S_c = 1.2$ y:

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{6.17 \cdot C_u}{F}$$

Si L tiende a infinito (zapatas continuas)

$S_c = 1$ y:

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{5.14 \cdot C_u}{F}$$

Zapatas continuas:

q_{adm}=	2,06 kg/cm^2

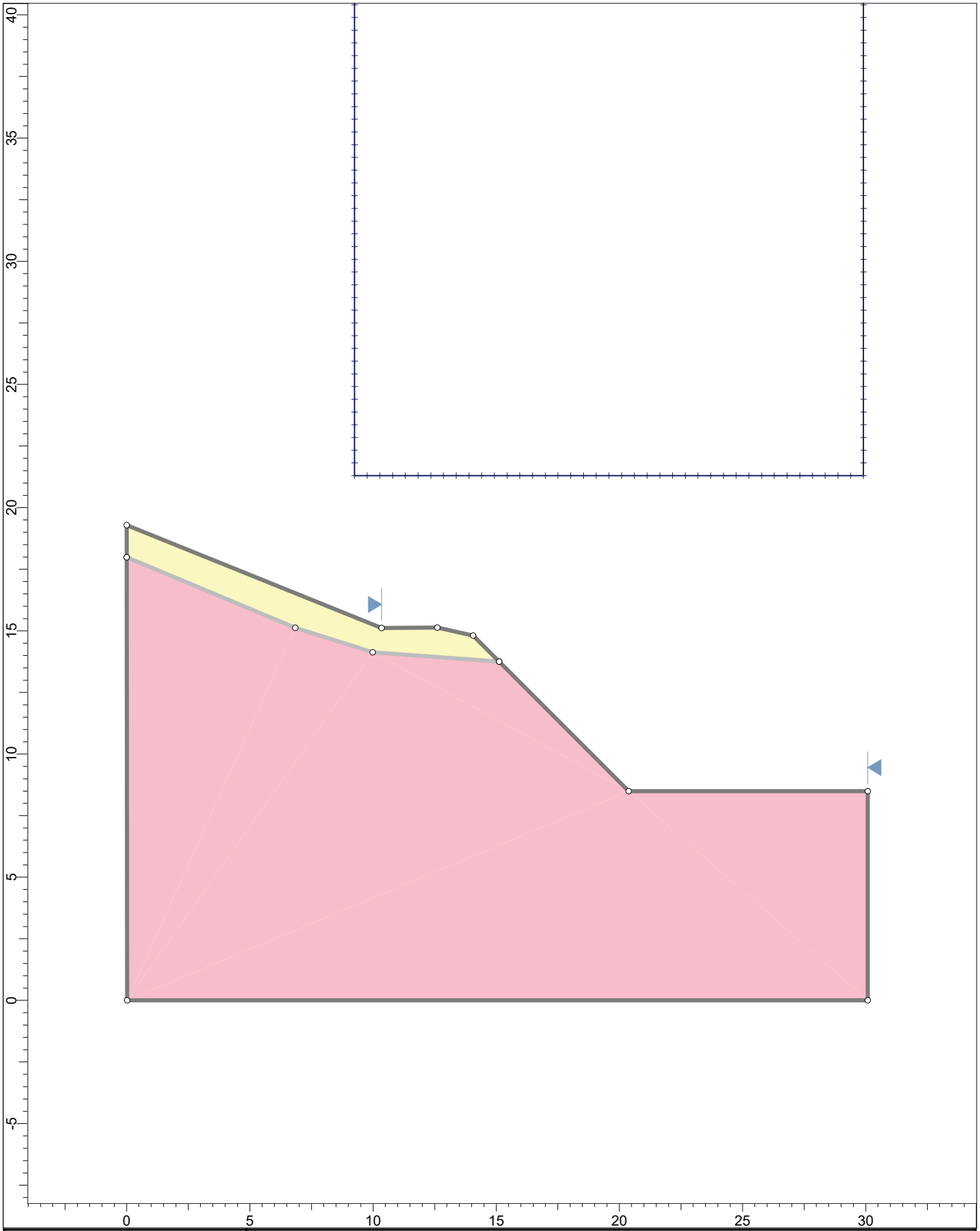
Zapata circular o cuadrada:

q_{adm}=	2,47 kg/cm^2

Zapata aislada rectangular:
(Si B=L=> cuadrada,
y si L>>B=> continua)

q_{adm}=	2,26 kg/cm^2

Densidad, γ_h:	2,10	gr/cm^3	0,0021	kg/cm^3
Profundidad cimentación, D:	0,00	m	0	cm
Cohesión, Cu:	1,20	kg/cm^2	1,20	kg/cm^2
Ancho cimentación, B:	1,00	m	100	cm
Largo cimentación, L:	2,00	m	200	cm
Factor de seguridad, F:	3		3	



rocscience	Project: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program		
	Analysis Description:		
	Drawn By:	Scale: 1:208	Company:
	Date:		File Name: Condiciones drenadas seco.sli

SLIDE 6.020

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Condiciones drenadas seco.sli
Slide Modeler Version: 6.02
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: seconds
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Left to Right
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
Janbu simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	suelo residual	Arcillas del Keuper
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	21
Cohesion [kPa]	15	50
Friction Angle [deg]	25	22
Water Surface	None	None
Ru Value	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 3.087870
Center: 22.156, 21.814
Radius: 13.434
Left Slip Surface Endpoint: 10.510, 15.116
Right Slip Surface Endpoint: 20.368, 8.499
Resisting Moment=9766.16 kN-m
Driving Moment=3162.75 kN-m
Total Slice Area=21.6087 m2

Method: janbu simplified

FS: 2.993220
Center: 22.156, 21.814
Radius: 13.434
Left Slip Surface Endpoint: 10.510, 15.116
Right Slip Surface Endpoint: 20.368, 8.499
Resisting Horizontal Force=598.311 kN
Driving Horizontal Force=199.889 kN
Total Slice Area=21.6087 m2

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 14362
Number of Invalid Surfaces: 4129

Error Codes:

Error Code -104 reported for 32 surfaces
Error Code -106 reported for 156 surfaces
Error Code -107 reported for 42 surfaces
Error Code -108 reported for 2920 surfaces
Error Code -1000 reported for 979 surfaces

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 12494
Number of Invalid Surfaces: 5997

Error Codes:

Error Code -104 reported for 32 surfaces
Error Code -106 reported for 156 surfaces
Error Code -107 reported for 42 surfaces
Error Code -108 reported for 4788 surfaces
Error Code -1000 reported for 979 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-104 = Same as -102. Surface / nonslope intersections also exist, but these points lie outside the arc defined by the two surface / slope intersections.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.08787

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.345946	1.87646	suelo residual	15	25	4.54825	14.0444	-2.04931	0	-2.04931

2	0.345946	5.44294	suelo residual	15	25	5.91289	18.2582	6.9873	0	6.9873
3	0.39849	10.4447	Arcillas del Keuper	50	22	16.7006	51.5693	3.88412	0	3.88412
4	0.39849	14.6915	Arcillas del Keuper	50	22	18.1419	56.0198	14.8994	0	14.8994
5	0.39849	18.5512	Arcillas del Keuper	50	22	19.4694	60.1189	25.0452	0	25.0452
6	0.39849	22.003	Arcillas del Keuper	50	22	20.6763	63.8456	34.2691	0	34.2691
7	0.39849	24.6398	Arcillas del Keuper	50	22	21.6421	66.828	41.6507	0	41.6507
8	0.39849	26.9235	Arcillas del Keuper	50	22	22.499	69.4739	48.1997	0	48.1997
9	0.39849	28.9791	Arcillas del Keuper	50	22	23.2834	71.8962	54.1951	0	54.1951
10	0.39849	30.0505	Arcillas del Keuper	50	22	23.7691	73.3958	57.9067	0	57.9067
11	0.39849	29.4142	Arcillas del Keuper	50	22	23.7334	73.2855	57.6336	0	57.6336
12	0.39849	28.5582	Arcillas del Keuper	50	22	23.6194	72.9336	56.7625	0	56.7625
13	0.39849	27.3492	Arcillas del Keuper	50	22	23.387	72.2159	54.9862	0	54.9862
14	0.39849	25.8856	Arcillas del Keuper	50	22	23.0659	71.2245	52.5327	0	52.5327
15	0.39849	24.2769	Arcillas del Keuper	50	22	22.6899	70.0636	49.6591	0	49.6591
16	0.39849	22.5303	Arcillas del Keuper	50	22	22.2617	68.7412	46.3861	0	46.3861
17	0.39849	20.6523	Arcillas del Keuper	50	22	21.7835	67.2645	42.7312	0	42.7312
18	0.39849	18.6482	Arcillas del Keuper	50	22	21.2572	65.6394	38.7089	0	38.7089
19	0.39849	16.5228	Arcillas del Keuper	50	22	20.6845	63.8709	34.3317	0	34.3317
20	0.39849	14.2802	Arcillas del Keuper	50	22	20.0667	61.9635	29.6107	0	29.6107
21	0.39849	11.9241	Arcillas del Keuper	50	22	19.4052	59.9208	24.5549	0	24.5549
22	0.39849	9.45731	Arcillas del Keuper	50	22	18.7009	57.7459	19.1717	0	19.1717
23	0.39849	6.88261	Arcillas del Keuper	50	22	17.9545	55.4411	13.4673	0	13.4673
24	0.39849	4.20218	Arcillas del Keuper	50	22	17.1667	53.0087	7.44674	0	7.44674
25	0.39849	1.41789	Arcillas del Keuper	50	22	16.3381	50.45	1.11389	0	1.11389

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.99322

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.345946	1.87646	suelo residual	15	25	4.66292	13.9572	-2.23639	0	-2.23639
2	0.345946	5.44294	suelo residual	15	25	6.06505	18.154	6.76382	0	6.76382
3	0.39849	10.4447	Arcillas del Keuper	50	22	17.1484	51.329	3.28946	0	3.28946
4	0.39849	14.6915	Arcillas del Keuper	50	22	18.6354	55.7799	14.3058	0	14.3058
5	0.39849	18.5512	Arcillas del Keuper	50	22	20.0056	59.8812	24.4568	0	24.4568
6	0.39849	22.003	Arcillas del Keuper	50	22	21.2519	63.6115	33.6897	0	33.6897
7	0.39849	24.6398	Arcillas del Keuper	50	22	22.2504	66.6003	41.0871	0	41.0871
8	0.39849	26.9235	Arcillas del Keuper	50	22	23.1368	69.2535	47.6542	0	47.6542
9	0.39849	28.9791	Arcillas del Keuper	50	22	23.9487	71.6837	53.669	0	53.669
10	0.39849	30.0505	Arcillas del Keuper	50	22	24.4531	73.1936	57.4062	0	57.4062
11	0.39849	29.4142	Arcillas del Keuper	50	22	24.421	73.0973	57.1677	0	57.1677
12	0.39849	28.5582	Arcillas del Keuper	50	22	24.308	72.7591	56.3308	0	56.3308
13	0.39849	27.3492	Arcillas del Keuper	50	22	24.0728	72.0552	54.5884	0	54.5884
14	0.39849	25.8856	Arcillas del Keuper	50	22	23.7461	71.0774	52.1684	0	52.1684
15	0.39849	24.2769	Arcillas del Keuper	50	22	23.3626	69.9295	49.3271	0	49.3271
16	0.39849	22.5303	Arcillas del Keuper	50	22	22.925	68.6197	46.0854	0	46.0854
17	0.39849	20.6523	Arcillas del Keuper	50	22	22.4357	67.1551	42.4605	0	42.4605
18	0.39849	18.6482	Arcillas del Keuper	50	22	21.8967	65.5416	38.4669	0	38.4669
19	0.39849	16.5228	Arcillas del Keuper	50	22	21.3096	63.7844	34.1175	0	34.1175
20	0.39849	14.2802	Arcillas del Keuper	50	22	20.6759	61.8876	29.423	0	29.423
21	0.39849	11.9241	Arcillas del Keuper	50	22	19.9969	59.8551	24.3922	0	24.3922
22	0.39849	9.45731	Arcillas del Keuper	50	22	19.2735	57.6898	19.0328	0	19.0328
23	0.39849	6.88261	Arcillas del Keuper	50	22	18.5065	55.3941	13.351	0	13.351
24	0.39849	4.20218	Arcillas del Keuper	50	22	17.6967	52.9703	7.35164	0	7.35164

25	0.39849	1.41789	Arcillas del Keuper	50	22	16.8446	50.4196	1.03856	0	1.03856

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.08787

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	10.5104	15.1161	0	0	0
2	10.8563	14.5477	-2.73835	0	0
3	11.2023	14.036	-1.20836	0	0
4	11.6008	13.5032	-5.79415	0	0
5	11.9992	13.0207	-5.83385	0	0
6	12.3977	12.5805	-2.56663	0	0
7	12.7962	12.1767	3.0288	0	0
8	13.1947	11.8051	9.88247	0	0
9	13.5932	11.4622	17.4479	0	0
10	13.9917	11.1451	25.3544	0	0
11	14.3902	10.8516	32.8759	0	0
12	14.7887	10.5799	39.0763	0	0
13	15.1872	10.3285	43.9368	0	0
14	15.5857	10.096	47.4024	0	0
15	15.9841	9.8813	49.4889	0	0
16	16.3826	9.68349	50.2703	0	0
17	16.7811	9.50174	49.8297	0	0
18	17.1796	9.33536	48.2589	0	0
19	17.5781	9.18374	45.6574	0	0
20	17.9766	9.04634	42.1319	0	0
21	18.3751	8.92272	37.796	0	0
22	18.7736	8.81248	32.7701	0	0
23	19.1721	8.71529	27.1814	0	0
24	19.5706	8.63085	21.1639	0	0
25	19.969	8.55893	14.8587	0	0
26	20.3675	8.49931	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.99322

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	10.5104	15.1161	0	0	0
2	10.8563	14.5477	-2.88408	0	0
3	11.2023	14.036	-1.52072	0	0
4	11.6008	13.5032	-6.60055	0	0
5	11.9992	13.0207	-7.12209	0	0

6	12.3977	12.5805	-4.32621	0	0
7	12.7962	12.1767	0.807453	0	0
8	13.1947	11.8051	7.21086	0	0
9	13.5932	11.4622	14.3366	0	0
10	13.9917	11.1451	21.813	0	0
11	14.3902	10.8516	28.9167	0	0
12	14.7887	10.5799	34.7182	0	0
13	15.1872	10.3285	39.1975	0	0
14	15.5857	10.096	42.299	0	0
15	15.9841	9.8813	44.038	0	0
16	16.3826	9.68349	44.4872	0	0
17	16.7811	9.50174	43.7292	0	0
18	17.1796	9.33536	41.855	0	0
19	17.5781	9.18374	38.9636	0	0
20	17.9766	9.04634	35.161	0	0
21	18.3751	8.92272	30.5606	0	0
22	18.7736	8.81248	25.2824	0	0
23	19.1721	8.71529	19.4534	0	0
24	19.5706	8.63085	13.2074	0	0
25	19.969	8.55893	6.68542	0	0
26	20.3675	8.49931	0	0	0

List Of Coordinates

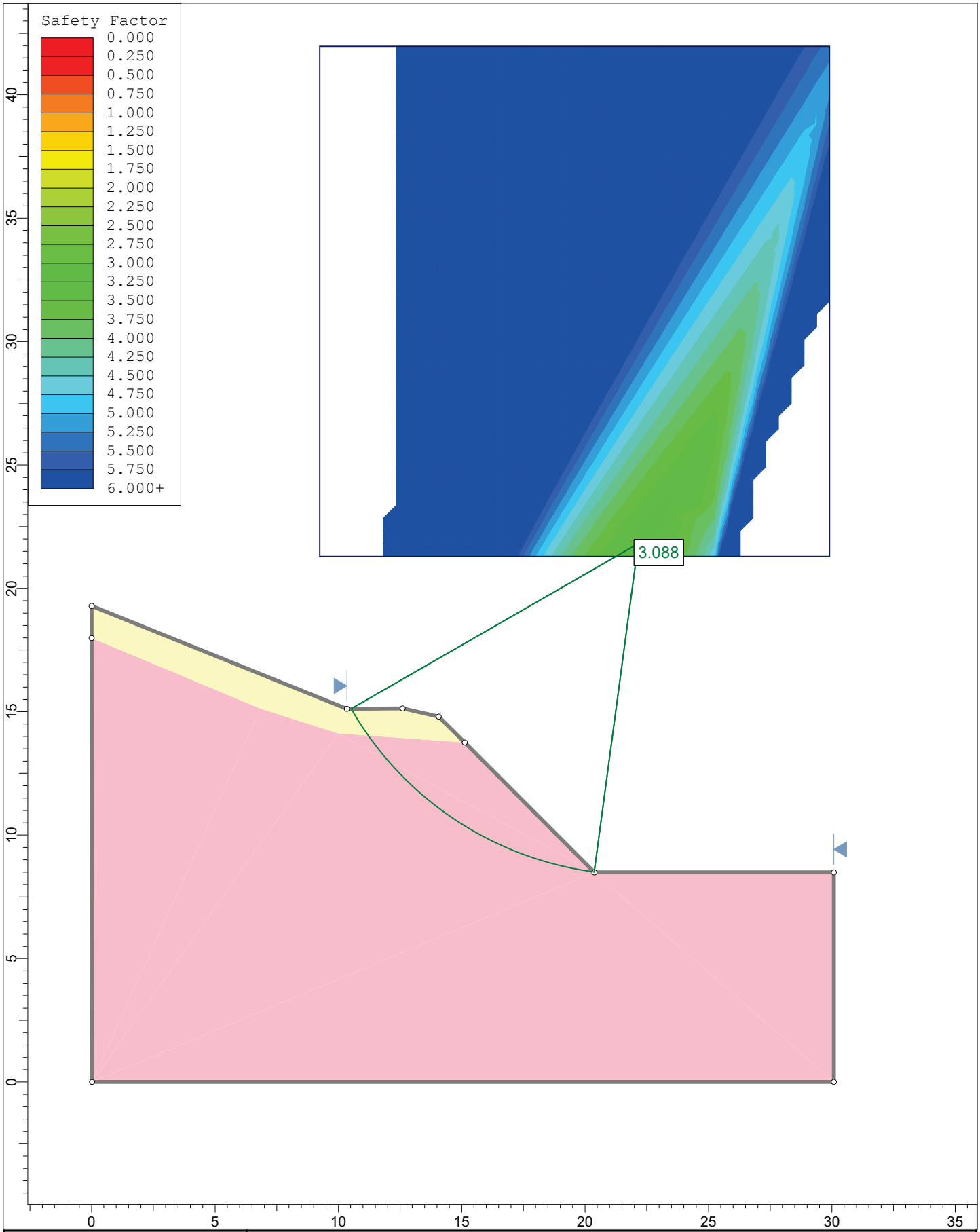
External Boundary

X	Y
12.6088	15.1314
10.3441	15.1149
0	19.2855
0.000924902	17.9856
0.0137225	0
30.0789	0
30.0789	8.48799
20.3789	8.48799
15.1183	13.7485
14.065	14.8018

Material Boundary

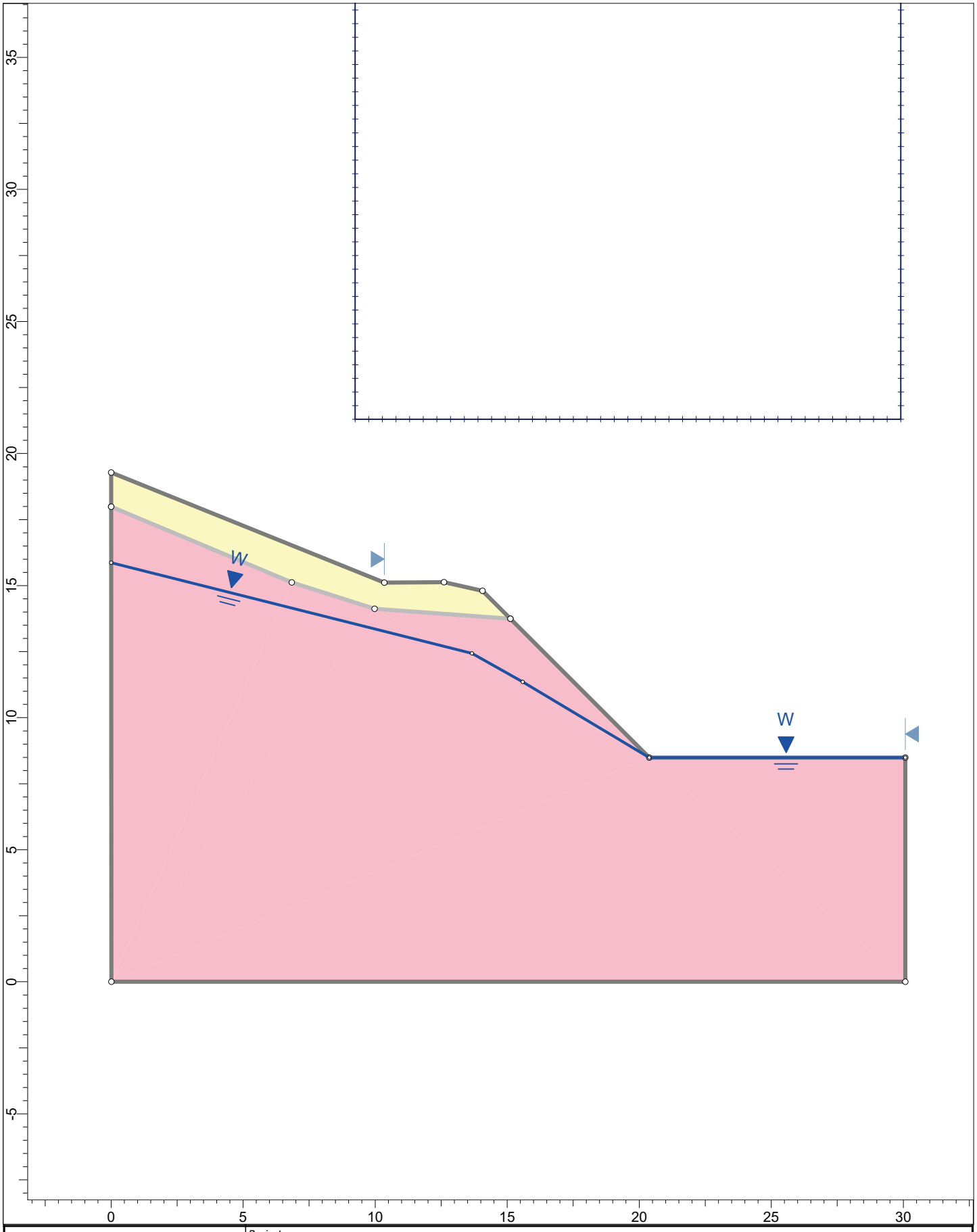
X	Y
0.000924902	17.9856
6.84373	15.1217
9.98161	14.1255

15.1183	13.7485



rocscience	Project: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program		
	Analysis Description:		
	Drawn By:	Scale: 1:208	Company:
	Date:		File Name: Condiciones drenadas seco.sli

SLIDEINTERPRET 6.020



rocscience	Project: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program		
	Analysis Description:		
	Drawn By:	Scale: 1:193	Company:
	Date:		File Name: Condiciones drenadas con agua.sli

SLIDE 6.020

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Condiciones drenadas con agua.sli
Slide Modeler Version: 5.014
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: seconds
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Left to Right
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
Janbu simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	suelo residual	Arcillas del Keuper
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	21
Cohesion [kPa]	15	50
Friction Angle [deg]	25	22
Water Surface	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 2.952400
Center: 22.156, 21.814
Radius: 13.434
Left Slip Surface Endpoint: 10.510, 15.116
Right Slip Surface Endpoint: 20.368, 8.499
Resisting Moment=9337.71 kN-m
Driving Moment=3162.75 kN-m

Method: janbu simplified

FS: 2.870640
Center: 22.156, 21.814
Radius: 13.434
Left Slip Surface Endpoint: 10.510, 15.116
Right Slip Surface Endpoint: 20.368, 8.499
Resisting Horizontal Force=571.007 kN
Driving Horizontal Force=198.913 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 14618
Number of Invalid Surfaces: 3873

Error Codes:

Error Code -104 reported for 32 surfaces
Error Code -106 reported for 156 surfaces
Error Code -107 reported for 42 surfaces
Error Code -108 reported for 2612 surfaces
Error Code -109 reported for 52 surfaces
Error Code -1000 reported for 979 surfaces

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 12368
Number of Invalid Surfaces: 6123

Error Codes:

Error Code -104 reported for 32 surfaces
Error Code -106 reported for 156 surfaces
Error Code -107 reported for 42 surfaces
Error Code -108 reported for 4724 surfaces
Error Code -109 reported for 52 surfaces
Error Code -111 reported for 138 surfaces
Error Code -1000 reported for 979 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-104 = Same as -102. Surface / nonslope intersections also exist, but these points lie outside the arc defined by the two surface / slope intersections.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region,even though the slip surface is wholly within the soil region.
-111 = safety factor equation did not converge
-1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.9524

Slice	Width	Weight	Base	Base Cohesion	Base Friction Angle	Shear Stress	Shear Strength	Base Normal Stress	Pore Pressure	Effective Normal Stress

				[kPa]	[degrees]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.345946	1.87646		15	25	4.71294	13.9145	-2.32792	0	-2.32792
2	0.345946	5.44294		15	25	6.13162	18.103	6.65438	0	6.65438
3	0.39849	10.4447		50	22	17.3456	51.2112	2.99782	0	2.99782
4	0.39849	14.6915		50	22	18.8532	55.6622	14.0144	0	14.0144
5	0.39849	18.5512		50	22	20.2393	59.7546	24.1715	0.0280274	24.1435
6	0.39849	22.003		50	22	21.124	62.3664	33.7933	3.18543	30.6079
7	0.39849	24.6398		50	22	21.7913	64.3366	41.4905	6.00627	35.4842
8	0.39849	26.9235		50	22	22.3759	66.0626	48.2857	8.52919	39.7565
9	0.39849	28.9791		50	22	22.9616	67.7917	54.4323	10.3963	44.036
10	0.39849	30.0505		50	22	23.366	68.9857	58.1857	11.1944	46.9913
11	0.39849	29.4142		50	22	23.2541	68.6555	57.9438	11.7699	46.1739
12	0.39849	28.5582		50	22	23.0859	68.1589	57.084	12.1392	44.9448
13	0.39849	27.3492		50	22	22.8181	67.3682	55.3043	12.3165	42.9878
14	0.39849	25.8856		50	22	22.4895	66.3979	52.8307	12.2445	40.5862
15	0.39849	24.2769		50	22	22.1348	65.3508	49.9233	11.9287	37.9946
16	0.39849	22.5303		50	22	21.7468	64.2053	46.6108	11.4513	35.1595
17	0.39849	20.6523		50	22	21.3272	62.9663	42.9125	10.8198	32.0927
18	0.39849	18.6482		50	22	20.8772	61.6378	38.8452	10.0405	28.8047
19	0.39849	16.5228		50	22	20.3982	60.2235	34.4233	9.1191	25.3042
20	0.39849	14.2802		50	22	19.8911	58.7264	29.6589	8.0603	21.5986
21	0.39849	11.9241		50	22	19.3568	57.149	24.5627	6.8683	17.6944
22	0.39849	9.45731		50	22	18.7961	55.4936	19.1437	5.54668	13.597
23	0.39849	6.88261		50	22	18.2095	53.7618	13.4092	4.0985	9.31075
24	0.39849	4.20218		50	22	17.5976	51.9552	7.36569	2.52639	4.8393
25	0.39849	1.41789		50	22	16.9608	50.075	1.01811	0.832526	0.185587

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.87064

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.345946	1.87646		15	25	4.819	13.8336	-2.5013	0	-2.5013
2	0.345946	5.44294		15	25	6.27256	18.0063	6.44696	0	6.44696
3	0.39849	10.4447		50	22	17.7617	50.9875	2.44421	0	2.44421
4	0.39849	14.6915		50	22	19.3123	55.4387	13.4612	0	13.4612
5	0.39849	18.5512		50	22	20.7385	59.5328	23.6226	0.0280274	23.5946
6	0.39849	22.003		50	22	21.6509	62.1518	33.2622	3.18543	30.0767
7	0.39849	24.6398		50	22	22.3402	64.1307	40.981	6.00627	34.9748
8	0.39849	26.9235		50	22	22.9446	65.8658	47.7984	8.52919	39.2692
9	0.39849	28.9791		50	22	23.5499	67.6034	53.9661	10.3963	43.5698
10	0.39849	30.0505		50	22	23.9692	68.807	57.7434	11.1944	46.549
11	0.39849	29.4142		50	22	23.8587	68.4897	57.5335	11.7699	45.7636
12	0.39849	28.5582		50	22	23.69	68.0056	56.7045	12.1392	44.5653
13	0.39849	27.3492		50	22	23.4189	67.2272	54.9554	12.3165	42.6389
14	0.39849	25.8856		50	22	23.085	66.2688	52.511	12.2445	40.2665

15	0.39849	24.2769	50	22	22.7242	65.2331	49.6319	11.9287	37.7032
16	0.39849	22.5303	50	22	22.329	64.0985	46.3464	11.4513	34.8951
17	0.39849	20.6523	50	22	21.901	62.8699	42.6738	10.8198	31.854
18	0.39849	18.6482	50	22	21.4417	61.5514	38.6313	10.0405	28.5908
19	0.39849	16.5228	50	22	20.9523	60.1466	34.233	9.1191	25.1139
20	0.39849	14.2802	50	22	20.434	58.6586	29.4911	8.0603	21.4308
21	0.39849	11.9241	50	22	19.8875	57.09	24.4166	6.8683	17.5483
22	0.39849	9.45731	50	22	19.3137	55.4428	19.018	5.54668	13.4713
23	0.39849	6.88261	50	22	18.7132	53.7188	13.303	4.0985	9.20447
24	0.39849	4.20218	50	22	18.0865	51.9197	7.27782	2.52639	4.75143
25	0.39849	1.41789	50	22	17.4339	50.0465	0.947614	0.832526	0.115088

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.9524

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	10.5104	15.1161	0	0	0
2	10.8563	14.5477	-2.95539	0	0
3	11.2023	14.036	-1.67362	0	0
4	11.6008	13.5032	-6.99576	0	0
5	11.9992	13.0207	-7.75374	0	0
6	12.3977	12.5805	-5.18632	0	0
7	12.7962	12.1767	0.0299433	0	0
8	13.1947	11.8051	6.75566	0	0
9	13.5932	11.4622	14.3903	0	0
10	13.9917	11.1451	22.4909	0	0
11	14.3902	10.8516	30.2453	0	0
12	14.7887	10.5799	36.7113	0	0
13	15.1872	10.3285	41.8558	0	0
14	15.5857	10.096	45.6125	0	0
15	15.9841	9.8813	47.9836	0	0
16	16.3826	9.68349	49.0292	0	0
17	16.7811	9.50174	48.8256	0	0
18	17.1796	9.33536	47.458	0	0
19	17.5781	9.18374	45.02	0	0
20	17.9766	9.04634	41.6128	0	0
21	18.3751	8.92272	37.3446	0	0
22	18.7736	8.81248	32.3309	0	0
23	19.1721	8.71529	26.6938	0	0
24	19.5706	8.63085	20.5622	0	0
25	19.969	8.55893	14.0723	0	0
26	20.3675	8.49931	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.87064

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	10.5104	15.1161	0	0	0
2	10.8563	14.5477	-3.09045	0	0
3	11.2023	14.036	-1.96334	0	0
4	11.6008	13.5032	-7.74542	0	0
5	11.9992	13.0207	-8.95247	0	0
6	12.3977	12.5805	-6.82468	0	0
7	12.7962	12.1767	-2.03189	0	0
8	13.1947	11.8051	4.28672	0	0
9	13.5932	11.4622	11.5287	0	0
10	13.9917	11.1451	19.248	0	0
11	14.3902	10.8516	26.6333	0	0
12	14.7887	10.5799	32.748	0	0
13	15.1872	10.3285	37.5573	0	0
14	15.5857	10.096	40.9946	0	0
15	15.9841	9.8813	43.0607	0	0
16	16.3826	9.68349	43.8148	0	0
17	16.7811	9.50174	43.3322	0	0
18	17.1796	9.33536	41.6972	0	0
19	17.5781	9.18374	39.0027	0	0
20	17.9766	9.04634	35.3494	0	0
21	18.3751	8.92272	30.8451	0	0
22	18.7736	8.81248	25.6046	0	0
23	19.1721	8.71529	19.7498	0	0
24	19.5706	8.63085	13.4094	0	0
25	19.969	8.55893	6.71917	0	0
26	20.3675	8.49931	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

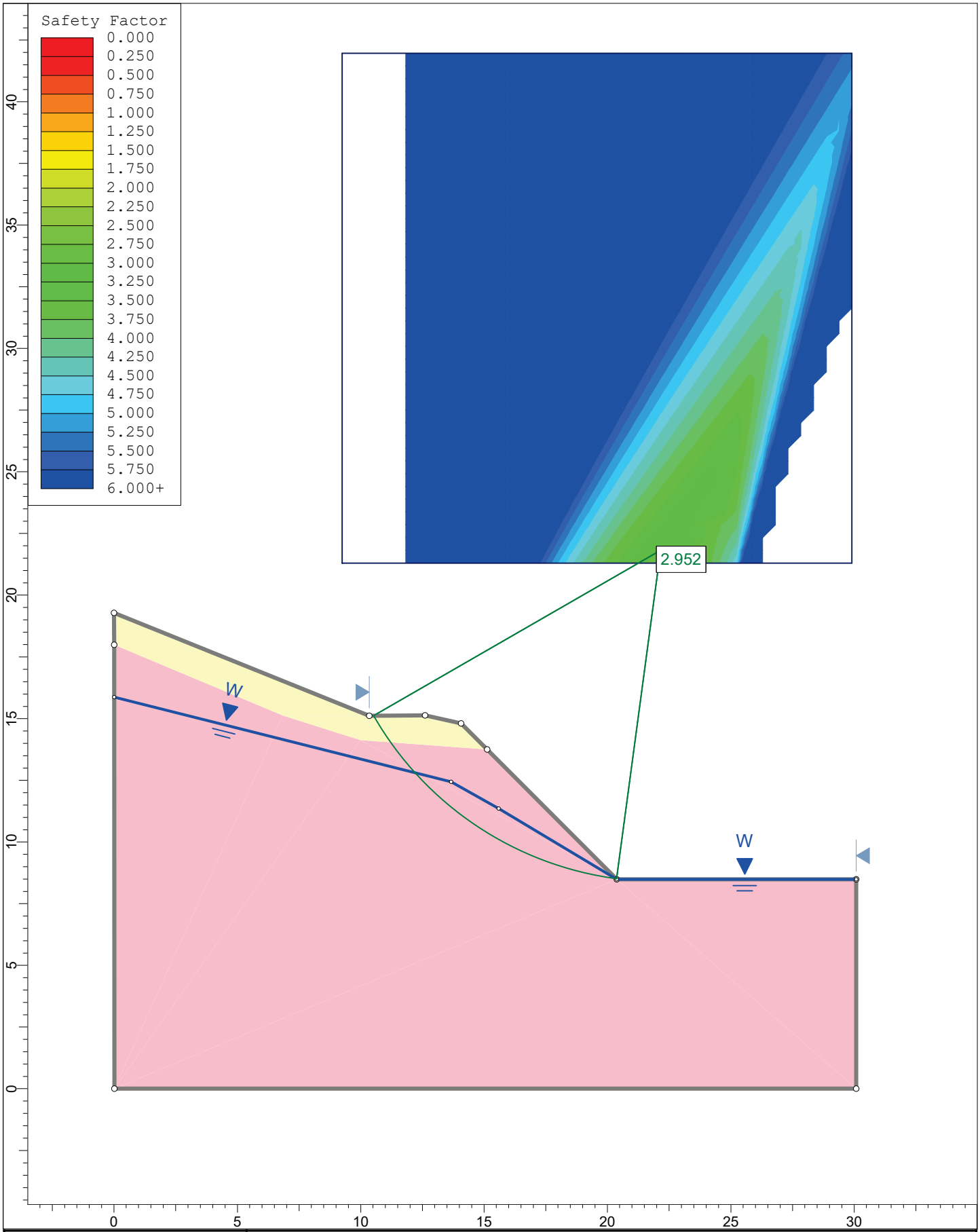
X	Y
0.00243213	15.8674
13.665	12.435
15.5921	11.3522
20.3789	8.48799
30.0789	8.48799

External Boundary

X	Y
12.6088	15.1314
10.3441	15.1149
0	19.2855
0.000924902	17.9856
0.0137225	0
30.0789	0
30.0789	8.48799
20.3789	8.48799
15.1183	13.7485
14.065	14.8018

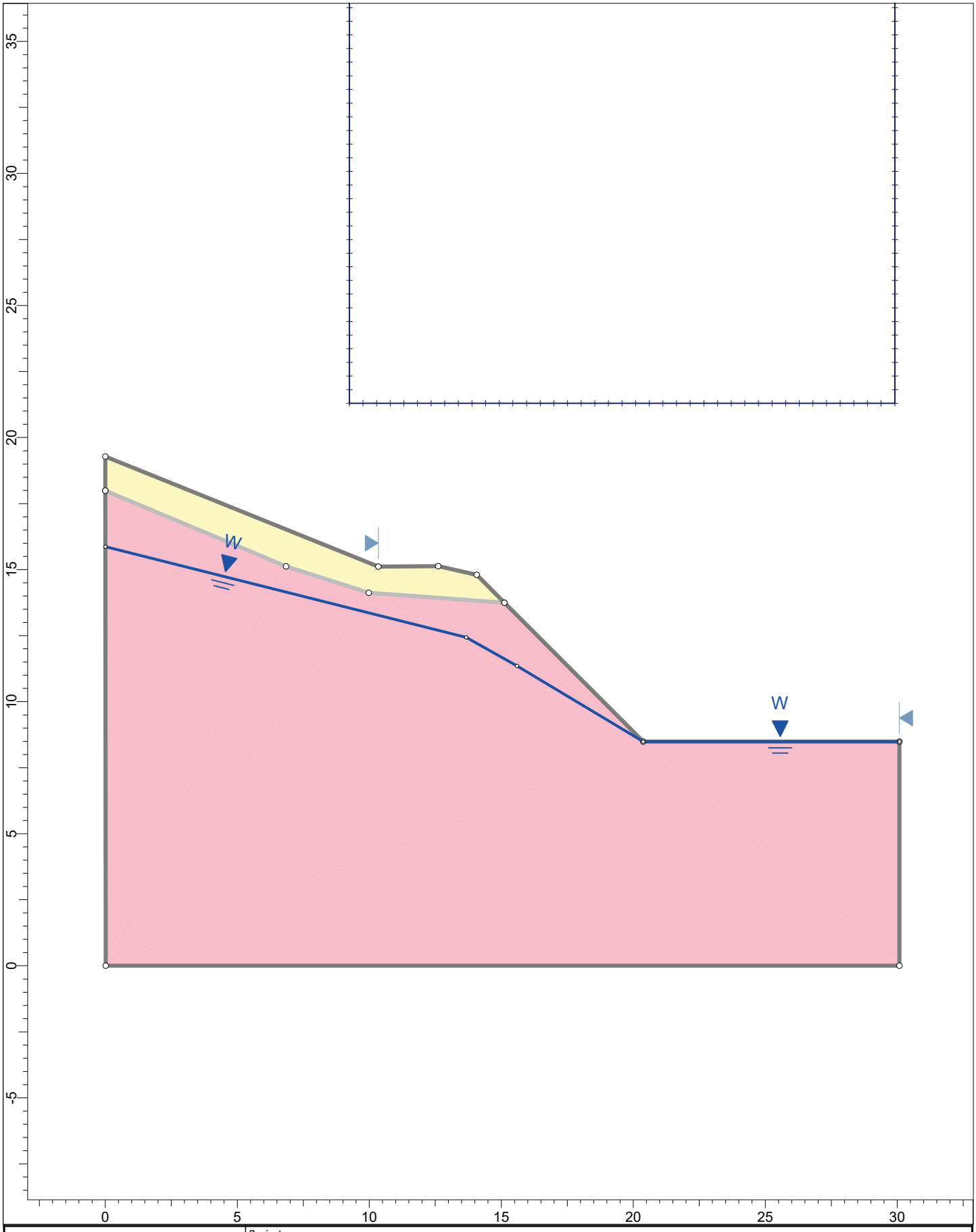
Material Boundary

X	Y
0.000924902	17.9856
6.84373	15.1217
9.98161	14.1255
15.1183	13.7485



rocscience	Project: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program		
	Analysis Description:		
	Drawn By:	Scale: 1:208	Company:
	Date:		File Name: Condiciones drenadas con agua.sli

SLIDEINTERPRET 6.020



rocscience	Project: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program		
	Analysis Description:		
	Drawn By:	Scale: 1:193	Company:
	Date:		File Name: Condiciones no drenadas.sli

SLIDE 6.020

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Condiciones no drenadas.sli
Slide Modeler Version: 5.014
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: seconds
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Left to Right
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
Janbu simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	suelo residual	Arcillas del Keuper
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Undrained
Unit Weight [kN/m3]	19	21
Cohesion [kPa]	15	
Friction Angle [deg]	25	
Cohesion Type		120
Water Surface	Water Table	None
Hu Value	1	
Ru Value		0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 5.709430
Center: 22.156, 21.814
Radius: 13.434
Left Slip Surface Endpoint: 10.510, 15.116
Right Slip Surface Endpoint: 20.368, 8.499
Resisting Moment=18057.5 kN-m
Driving Moment=3162.75 kN-m

Method: janbu simplified

FS: 5.537890
Center: 22.156, 21.814
Radius: 13.434
Left Slip Surface Endpoint: 10.510, 15.116
Right Slip Surface Endpoint: 20.368, 8.499
Resisting Horizontal Force=1112.03 kN
Driving Horizontal Force=200.804 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 14618
Number of Invalid Surfaces: 3873

Error Codes:

Error Code -104 reported for 32 surfaces
Error Code -106 reported for 156 surfaces
Error Code -107 reported for 42 surfaces
Error Code -108 reported for 2612 surfaces
Error Code -109 reported for 52 surfaces
Error Code -1000 reported for 979 surfaces

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 12393
Number of Invalid Surfaces: 6098

Error Codes:

Error Code -104 reported for 32 surfaces
Error Code -106 reported for 156 surfaces
Error Code -107 reported for 42 surfaces
Error Code -108 reported for 4719 surfaces
Error Code -109 reported for 52 surfaces
Error Code -111 reported for 118 surfaces
Error Code -1000 reported for 979 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-104 = Same as -102. Surface / nonslope intersections also exist, but these points lie outside the arc defined by the two surface / slope intersections.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region,even though the slip surface is wholly within the soil region.
-111 = safety factor equation did not converge
-1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.70943

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.345946	1.87646		15	25	2.70696	15.4552	0.976143	0	0.976143
2	0.345946	5.44294		15	25	3.49054	19.929	10.5703	0	10.5703
3	0.39849	10.4447		120	0	21.0179	120	-1.88794	0	-1.88794
4	0.39849	14.6915		120	0	21.0179	120	11.4165	0	11.4165
5	0.39849	18.5512		120	0	21.0179	120	23.3343	0	23.3343
6	0.39849	22.003		120	0	21.0179	120	33.9227	0	33.9227
7	0.39849	24.6398		120	0	21.0179	120	42.2325	0	42.2325
8	0.39849	26.9235		120	0	21.0179	120	49.4741	0	49.4741
9	0.39849	28.9791		120	0	21.0179	120	55.9975	0	55.9975
10	0.39849	30.0505		120	0	21.0179	120	59.9326	0	59.9326
11	0.39849	29.4142		120	0	21.0179	120	59.4846	0	59.4846
12	0.39849	28.5582		120	0	21.0179	120	58.4038	0	58.4038
13	0.39849	27.3492		120	0	21.0179	120	56.3684	0	56.3684
14	0.39849	25.8856		120	0	21.0179	120	53.6358	0	53.6358
15	0.39849	24.2769		120	0	21.0179	120	50.489	0	50.489
16	0.39849	22.5303		120	0	21.0179	120	46.9532	0	46.9532
17	0.39849	20.6523		120	0	21.0179	120	43.0508	0	43.0508
18	0.39849	18.6482		120	0	21.0179	120	38.7997	0	38.7997
19	0.39849	16.5228		120	0	21.0179	120	34.2167	0	34.2167
20	0.39849	14.2802		120	0	21.0179	120	29.3157	0	29.3157
21	0.39849	11.9241		120	0	21.0179	120	24.1087	0	24.1087
22	0.39849	9.45731		120	0	21.0179	120	18.6065	0	18.6065
23	0.39849	6.88261		120	0	21.0179	120	12.8181	0	12.8181
24	0.39849	4.20218		120	0	21.0179	120	6.75158	0	6.75158
25	0.39849	1.41789		120	0	21.0179	120	0.413732	0	0.413732

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.53789

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.345946	1.87646		15	25	2.78042	15.3977	0.852794	0	0.852794
2	0.345946	5.44294		15	25	3.58646	19.8614	10.4254	0	10.4254
3	0.39849	10.4447		120	0	21.6689	120	-2.77503	0	-2.77503
4	0.39849	14.6915		120	0	21.6689	120	10.6129	0	10.6129
5	0.39849	18.5512		120	0	21.6689	120	22.6013	0	22.6013
6	0.39849	22.003		120	0	21.6689	120	33.2505	0	33.2505
7	0.39849	24.6398		120	0	21.6689	120	41.6139	0	41.6139
8	0.39849	26.9235		120	0	21.6689	120	48.9031	0	48.9031
9	0.39849	28.9791		120	0	21.6689	120	55.4695	0	55.4695
10	0.39849	30.0505		120	0	21.6689	120	59.444	0	59.444
11	0.39849	29.4142		120	0	21.6689	120	59.0324	0	59.0324
12	0.39849	28.5582		120	0	21.6689	120	57.9851	0	57.9851

13	0.39849	27.3492	120	0	21.6689	120	55.9813	0	55.9813
14	0.39849	25.8856	120	0	21.6689	120	53.2783	0	53.2783
15	0.39849	24.2769	120	0	21.6689	120	50.1595	0	50.1595
16	0.39849	22.5303	120	0	21.6689	120	46.6507	0	46.6507
17	0.39849	20.6523	120	0	21.6689	120	42.7736	0	42.7736
18	0.39849	18.6482	120	0	21.6689	120	38.5473	0	38.5473
19	0.39849	16.5228	120	0	21.6689	120	33.988	0	33.988
20	0.39849	14.2802	120	0	21.6689	120	29.1098	0	29.1098
21	0.39849	11.9241	120	0	21.6689	120	23.9252	0	23.9252
22	0.39849	9.45731	120	0	21.6689	120	18.4446	0	18.4446
23	0.39849	6.88261	120	0	21.6689	120	12.6775	0	12.6775
24	0.39849	4.20218	120	0	21.6689	120	6.63181	0	6.63181
25	0.39849	1.41789	120	0	21.6689	120	0.314461	0	0.314461

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.70943

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	10.5104	15.1161	0	0	0
2	10.8563	14.5477	-0.38159	0	0
3	11.2023	14.036	3.81987	0	0
4	11.6008	13.5032	-5.5614	0	0
5	11.9992	13.0207	-8.42795	0	0
6	12.3977	12.5805	-6.53112	0	0
7	12.7962	12.1767	-1.21176	0	0
8	13.1947	11.8051	6.10676	0	0
9	13.5932	11.4622	14.6993	0	0
10	13.9917	11.1451	24.0801	0	0
11	14.3902	10.8516	33.2924	0	0
12	14.7887	10.5799	41.0776	0	0
13	15.1872	10.3285	47.3874	0	0
14	15.5857	10.096	52.1182	0	0
15	15.9841	9.8813	55.2577	0	0
16	16.3826	9.68349	56.8694	0	0
17	16.7811	9.50174	57.0274	0	0
18	17.1796	9.33536	55.8147	0	0
19	17.5781	9.18374	53.3222	0	0
20	17.9766	9.04634	49.6479	0	0
21	18.3751	8.92272	44.8964	0	0
22	18.7736	8.81248	39.1786	0	0
23	19.1721	8.71529	32.6116	0	0
24	19.5706	8.63085	25.3184	0	0

25	19.969	8.55893	17.4285	0	0
26	20.3675	8.49931	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.53789

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	10.5104	15.1161	0	0	0
2	10.8563	14.5477	-0.477677	0	0
3	11.2023	14.036	3.61571	0	0
4	11.6008	13.5032	-6.50256	0	0
5	11.9992	13.0207	-10.0213	0	0
6	12.3977	12.5805	-8.71156	0	0
7	12.7962	12.1767	-3.92801	0	0
8	13.1947	11.8051	2.89614	0	0
9	13.5932	11.4622	11.0284	0	0
10	13.9917	11.1451	19.9774	0	0
11	14.3902	10.8516	28.7818	0	0
12	14.7887	10.5799	36.1797	0	0
13	15.1872	10.3285	42.1198	0	0
14	15.5857	10.096	46.4962	0	0
15	15.9841	9.8813	49.2945	0	0
16	16.3826	9.68349	50.5766	0	0
17	16.7811	9.50174	50.4151	0	0
18	17.1796	9.33536	48.892	0	0
19	17.5781	9.18374	46.0968	0	0
20	17.9766	9.04634	42.1266	0	0
21	18.3751	8.92272	37.0853	0	0
22	18.7736	8.81248	31.0828	0	0
23	19.1721	8.71529	24.2356	0	0
24	19.5706	8.63085	16.6662	0	0
25	19.969	8.55893	8.50323	0	0
26	20.3675	8.49931	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

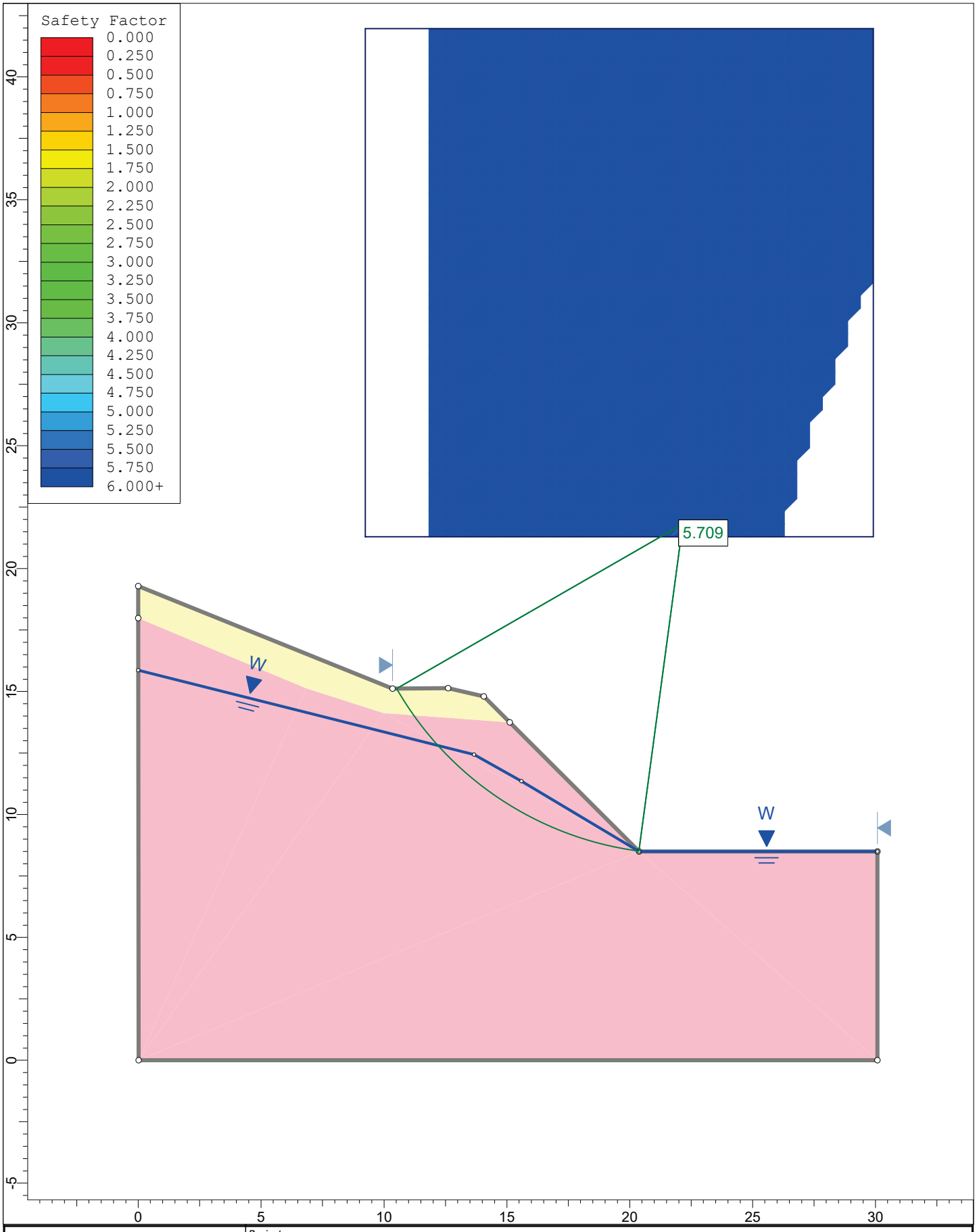
X	Y
0.00243213	15.8674
13.665	12.435
15.5921	11.3522
20.3789	8.48799
30.0789	8.48799

External Boundary

X	Y
12.6088	15.1314
10.3441	15.1149
0	19.2855
0.000924902	17.9856
0.0137225	0
30.0789	0
30.0789	8.48799
20.3789	8.48799
15.1183	13.7485
14.065	14.8018

Material Boundary

X	Y
0.000924902	17.9856
6.84373	15.1217
9.98161	14.1255
15.1183	13.7485



rocscience	Project: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program		
	Analysis Description:		
	Drawn By:	Scale: 1:208	Company:
	Date:		File Name: Condiciones no drenadas.sli

SLIDEINTERPRET 6.020

KREAN, S.COOP.



04 Eranskina • Anejo 04. Identificación y evaluación de aspectos ambientales

Proyecto • Proiektua
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCION Y OBJETO 2

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 2

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 2

3.1. Climatología 2
3.2. Geología y geomorfología 3
3.3. Vegetación 3
3.4. Fauna 4
3.5. Medio socioeconómico 5

4. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES DEL PROYECTO 5

4.1. Impactos sobre el suelo 6
4.2. Impactos sobre la atmósfera 7
4.3. Impactos sobre la vegetación 7
4.4. Impactos sobre la fauna 7
4.5. Impactos al medio socioeconómico 8

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 8

5.1. Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes 8
5.2. Caminos de acceso a obra 8
5.3. Protección de los suelos 9
5.4. Gestión de residuos 9
5.5. Protección de la vegetación 12
5.6. Protección de la fauna 13
5.7. Protección de la calidad del aire 13
5.8. Protección del ruido 13
5.9. Protección de los recursos hídricos subterráneos 14
5.10. Protección del entorno urbano 15
5.11. Limpieza y acabado de la obra 15

1. INTRODUCCION Y OBJETO

El presente anejo recoge los diversos aspectos ambientales relacionados con el ámbito del proyecto. Se parte de realizar un inventario y caracterización de la zona afectada por las actuaciones, analizando los posibles impactos sobre el medio y finalmente, se hace una propuesta de medidas protectoras y correctoras.

Por tanto, el objeto de este anejo es caracterizar el medio, analizar los impactos y proponer medidas para minimizar los efectos de las obras en el ámbito del proyecto.

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto de NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN tiene como objeto la ejecución de un nuevo depósito de abastecimiento, así como la urbanización y las conexiones con redes y servicios.

Las principales características del proyecto se enlistan a continuación:

- Nuevo depósito con cámara de llaves adosada, donde se deberá realizar el movimiento de tierras de excavación, la obra de fábrica en hormigón armado, las instalaciones mecánicas y eléctricas interiores, tubería de desagüe y alivio, etc. Dispondrá de un nuevo camino de acceso, explanada de aparcamiento y cerramiento.

- Conexión del depósito con la tubería de los manantiales, desagüe del depósito, conexión con Aintzialde y Pertalats y canalización de conexión eléctrica.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

En los siguientes apartados se desarrolla la caracterización ambiental y socioeconómica del ámbito de estudio, al objeto de identificar y evaluar aquellos elementos que sean susceptibles de repercusión por las actuaciones proyectadas.

3.1. Climatología

El ámbito de estudio se enmarca en la región climática denominada región climática Cantábrica. Se denomina clima oceánico húmedo. En este clima, el océano Atlántico ejerce una influencia notoria.

El municipio presenta, debido a la influencia de su cercanía al mar Cantábrico, un clima de tipo oceánico Atlántico, caracterizado por temperaturas suaves, elevada humedad relativa y precipitaciones abundantes y bien distribuidas a lo largo del año, con escasa amplitud térmica anual. Al igual que para el resto de Navarra, su localización meridional con respecto a la circulación general atmosférica del Oeste implica la existencia de dos estaciones bien marcadas -invierno y verano- separadas por otras dos estaciones de transición: primavera y otoño.

Según la clasificación climática de Köppen se identifica con un clima templado oceánico sin estación seca (Cfb)

Las temperaturas medias anuales son moderadas, constatándose la existencia de un gradiente Sur–Norte, a lo largo del cual se suavizan las temperaturas hacia el norte, como consecuencia de la mayor influencia marítima y la compleja orografía del valle del Baztan.

3.2. Geología y geomorfología

3.2.1. Marco geológico

A nivel regional, la zona objeto del proyecto se encuentra situada al norte de uno de los accidentes geológicos más significativos de los Pirineos Occidentales, como es el denominado Macizo Paleozoico de Cinco Villas.

Se trata de un macizo paleozoico de naturaleza predominantemente metamórfica y plutónica, cuyo levantamiento durante el Cretácico inferior, en la fase tectónica alpina originó la cuenca pirinaica occidental, caracterizada por una sedimentación esencialmente detrítica marina, que dio lugar a una secuencia flyschoide, compuesta por una alternancia de areniscas, lutitas, margas y niveles calcáreos.

3.2.2. Hidrología

Desde el punto de vista hidrológico, y aunque el principal curso fluvial del ámbito de estudio es el río Baztan, los distintos cursos de agua que discurren por el territorio pertenecen a la cuenca del Bidasoa a la que se suman numerosas regatas de carácter local (como Ainzialdeko erreka, Iturrixokoko erreka, Uasalgo Erreka) que vierten sus aguas directamente al mar Cantábrico a través del propio Bidasoa.

El río Baztan y sus tributarios por ambas márgenes constituyen el eje hidrográfico central del ámbito, con un curso de dirección Sur-Norte, dividiendo el territorio en dos sectores diferenciados: oriental y occidental, ocupados por laderas forestales, praderas y los núcleos rurales dispersos del valle.

Con una longitud aproximada de 55 km (considerando su continuidad como río Bidasoa), un curso de dirección S–N, y una superficie de cuenca del orden de 280 km², el cauce principal nace a una altitud cercana a los 700 m en el entorno del puerto de Otsondo (Navarra), atravesando posteriormente el valle del Baztan.

La pendiente media del cauce principal es del orden del 1,2 %, mientras que la pendiente media de la cuenca alcanza valores próximos al 16 %, lo que indica una marcada respuesta hidrológica y elevada torrencialidad en episodios de precipitación intensa, especialmente en las regatas tributarias.

3.3. Vegetación

3.3.1. Vegetación potencial

Paisaje característico de montaña atlántica de media montaña con un mosaico de bosques caducifolios (haya, roble), pastizales y setos agrícolas propios de la región atlántica del norte de Navarra.

La vegetación responde a un mosaico agroforestal seminatural, condicionado por la explotación ganadera extensiva. Se observa tendencia a la matorralización y regeneración forestal natural en parcelas en desuso.

Formaciones Forestales:

- Hayedos acidófilos (Fagus sylvatica) en laderas umbrosas y cotas medias, con sotobosque de helechos (*Pteridium aquilinum*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*).
- Robledales atlánticos (Quercus robur) en cotas inferiores y zonas de transición, frecuentemente adehesados o fragmentados por usos agroganaderos.
- Presencia puntual de plantaciones forestales (coníferas de repoblación) en parcelas históricamente transformadas.

Vegetación Ribereña:

En regatas y pequeños cursos de agua se desarrollan alisedas (Alnus glutinosa) acompañadas de fresno (*Fraxinus excelsior*), avellano (*Corylus avellana*) y sauce (*Salix* spp.), configurando corredores ecológicos lineales de elevada funcionalidad ambiental.

Matorrales y Pastizales:

- Brezales y argomales (Erica spp., Ulex spp.) en áreas aclaradas o antiguas superficies forestales.

- Prados y pastizales mesófilos ligados a la actividad ganadera tradicional, con dominancia de gramíneas perennes y elevada diversidad florística.

3.3.2. Vegetación actual

La vegetación presente en el ámbito objeto de proyecto no presenta un gran valor, siendo en su mayoría prados y pastizales con presencia de helecho común (Pteridium aquilinum).

3.4. Fauna

Comparte patrones ecológicos y de fauna con el resto del Valle de Baztan y su entorno montano circundante.

Mamíferos:

- Ungulados silvestres: jabalí (*Sus scrofa*), corzo (*Capreolus capreolus*) y ciervo (*Cervus elaphus*) ocupan bosques y zonas de transición arbolado-pastizal, con actividad estacional asociada al uso de claros y bordes de bosque.

- Carnívoros y mesocarnívoros: presencia de zorro común (*Vulpes vulpes*), tejón (*Meles meles*), gineta (*Genetta genetta*) y comadreja (*Mustela spp.*) en ambientes forestales y lindes.

- Pequeños mamíferos: ardilla (*Sciurus vulgaris*), lirón y pequeños micromamíferos asociados a sotobosques y setos, esenciales para la conectividad ecológica local.

- Fauna exótica o introducida: en esta demarcación del Valle de Baztan se han detectado ejemplares aislados de especies introducidas, como coipús (*Myocastor coypus*) en márgenes de cursos fluviales, aunque su presencia es reducida y localizada.

- Fauna doméstica ligada a actividades tradicionales: ganado bovino, ovino y equino, que influye indirectamente en la estructura de la vegetación y disponibilidad de recursos faunísticos.

Aves:

La diversidad de hábitats (bosques caducifolios, lindes arbustivos, pastizales y zonas húmedas menores) favorece una comunidad de aves típica del norte de Navarra:

- Aves forestales y de matorral: petirrojo (*Erithacus rubecula*), mirlo común (*Turdus merula*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), verderón (*Chloris chloris*) y otras especies de pequeños paseriformes que utilizan la estructura arbórea y setos de ribera.

- Aves rapaces generalistas: milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), ratonero común (*Buteo buteo*) y busardo ratonero, presentes en áreas abiertas y bordes de bosque en busca de presas.

- Aves ligadas a cursos de agua y zonas húmedas menores: especies insectívoras y granulívoras que utilizan regatas y bordes fluviales para alimentación y reproducción, perfilado por la exposición de hábitats de transición locales.

Anfibios y Reptiles

- Anfibios: tritones y ranas asociadas a charcas, regatas y zonas con humedad permanente; la rana bermeja o tritón palmeado pueden encontrarse en puntos de agua estacionales y permanentes en bosque y claros mediterráneos.

- Reptiles: lagartos y culebras (por ejemplo *Lacerta* spp., *Natrix* spp.) en los tramos soleados de setos y claros de pastizal, típicos de la transición bosque-agrosistema.

3.5. Medio socioeconómico

El ámbito de estudio se sitúa en un entorno rural de núcleo tradicional, en el que las actuaciones previstas mantienen interacción directa con el espacio público y con infraestructuras locales de uso comunitario.

Las intervenciones afectan principalmente a viales locales del barrio de Aintzialde en Arizkun, incluyendo el camino de acceso al núcleo y tramos de la red viaria municipal, así como a caminos secundarios y accesos a parcelas agrícolas y ganaderas.

En cuanto a los servicios urbanos, se identifican redes de abastecimiento de agua, saneamiento y drenaje que podrían verse afectadas, así como posibles interferencias con otras instalaciones de servicios básicos (suministro eléctrico y telecomunicaciones). Las reposiciones, protecciones o desvíos necesarios se contemplarán en la planificación del proyecto, garantizando en todo momento la continuidad y funcionalidad de los servicios existentes.

4. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES DEL PROYECTO

En este apartado, se identifican aquellos efectos significativos que las diferentes actuaciones pueden ocasionar sobre los elementos del medio.

La caracterización y clasificación de impactos se realiza considerando los siguientes aspectos:

CARÁCTER	POSITIVO	La alteración producida respecto al estado inicial resulta favorable o nula
	NEGATIVO	La alteración producida se traduce en pérdidas o perjuicios sobre uno o varios elementos del medio
TIPO	DIRECTO	Algún elemento del medio es directamente afectado por la alteración
	INDIRECTO	Los efectos producidos por una actuación se manifiestan como resultado de una serio de procesos
DURACIÓN	TEMPORAL	Existe un intervalo de tiempo cuantificable desde que se produce la alteración hasta que la misma cesa
	PERMANENTE	La alteración es continuada en el tiempo
MOMENTO	CORTO PLAZO	Parámetro temporal que indica el período en el que se manifiesta la alteración
	MEDIO PLAZO	
	LARGO PLAZO	
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	Es posible un retorno a la situación inicial, debido a la capacidad del medio para absorber la perturbación
	IRREVERSIBLE	La alteración producida es tal que la vuelta al estado inicial sin la intervención humana es imposible
POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN	RECUPERABLE	Tras producirse una alteración es posible la vuelta a la situación inicial, bien de forma natural o por la aplicación de medidas correctoras

	IRRECUPERABLE	No es posible la vuelta a la situación inicial ni siquiera con la aplicación de medidas correctoras
MAGNITUD	MÍNIMA	El efecto producido tiene poca importancia
	NOTABLE	Cuando la repercusión ambiental de la alteración es considerable
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	El modo de acción es cíclico o puede predecirse de algún modo
	IRREGULAR	No puede predecirse el momento en que se producirse el momento en que se producirá el impacto. Hay que basarse en la probabilidad de ocurrencia

Figura 1. Clasificación y valoración de los impactos.

Los impactos se clasifican en: no significativos, compatibles, moderados, severos y críticos. Cada uno de estos impactos se definen de la siguiente manera, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

- **Impacto ambiental no significativo:** aquel cuya afección sobre el medio ambiente no tiene repercusiones apreciables sobre los distintos elementos del medio.

- **Impacto ambiental compatible:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras-correctoras.

- **Impacto ambiental moderado:** aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- **Impacto ambiental severo:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo dilatado.

- **Impacto ambiental critico**: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se enumeran las acciones potencialmente impactantes derivadas del proyecto objeto de estudio, que presentaran afecciones en la fase de construcción de este.

4.1. Impactos sobre el suelo

Los movimientos de tierras, la excavación del terreno y su ocupación influyen en el componente edáfico del suelo, el cual es un bien escaso y su destrucción supone una pérdida importante.

En este caso, la ejecución de las obras del proyecto, contempla

- Desbroce y desmonte
- Movimiento de tierras (excavación, relleno)
- Compactación del suelo
- Generación de residuos o vertidos

Los impactos potenciales de estos trabajos pueden ser:

- Pérdida de estructura y fertilidad del suelo
- Erosión
- Contaminación por vertidos o lixiviados
- Sellado y pérdida de funciones naturales

- Pérdida de biodiversidad

El impacto de la actuación sobre el suelo se considera **MODERADO.**

4.2. Impactos sobre la atmósfera

Disminución de la calidad del aire.

La ejecución de:

- Excavaciones en zanja
- Movimiento de maquinarias (gases y polvo)

Producen un incremento de polvo en el aire, suponiendo una pérdida de la calidad atmosférica que puede ocasionar molestias a la población y acumulación en las hojas de la vegetación dispuesta en los alcorques de los itinerarios peatonales, afectando así la fotosíntesis. El impacto se encuentra condicionado por las condiciones meteorológicas y se trata de un impacto temporal y reversible.

El impacto de la actuación sobre la atmosfera se considera **NO SIGNIFICATIVO.**

Aumento del ruido

Se trata de una afección temporal y reversible debido a que se debe fundamentalmente a las labores constructivas en sí y al uso de la maquinaria y que afectará a la población cercana.

Estas molestias pueden verse reducidas aplicando medidas correctoras como limitación horaria o comprobación del buen estado de la maquinaria.

Este impacto se clasifica como **NO SIGNIFICATIVO.**

4.3. Impactos sobre la vegetación

El principal impacto sobre la vegetación contempla:

- Desbroce o eliminación de la vegetación existente
- Compactación del suelo que puede afectar al enraizamiento

Dando lugar a:

- La reducción de la cobertura vegetal

Estas afecciones se compensarán con su correspondiente reposición.

El ámbito de actuación se localiza en zonas de escaso valor.

Por lo tanto, el impacto de la actuación sobre la vegetación se considera **NO SIGNIFICATIVO.**

4.4. Impactos sobre la fauna

Las actividades del proyecto pueden producir molestias, desplazamiento o pérdida de hábitat para la fauna silvestre.

Durante las fases de obra se pueden generar:

- Ruidos, vibraciones e iluminación artificial

- Aumento del tránsito de maquinaria y personas

Causando molestias temporales y desplazamiento de especies.

Por este motivo, el impacto sobre la fauna se considera **NO SIGNIFICATIVO.**

4.5. Impactos al medio socioeconómico

Durante las labores de construcción, el incremento del ruido y del polvo, supondrá un impacto temporal sobre la población como ya se ha mencionado anteriormente. Sin embargo, esta molestia cesara una vez terminados los trabajos.

Por ello, el impacto al medio socioeconómico se considera **NO SIGNIFICATIVO.**

Resumen de valoraciones de los impactos

A continuación, se indica un resumen de los posibles impactos detectados en el ámbito del proyecto y su clasificación:

Tabla 1. Clasificación del impacto

Tipo de impacto	***Clasificación***
Sobre el suelo	*MODERADO*
Sobre la atmosfera	*NO SIGNIFICATIVO*
Sobre la vegetación	*NO SIGNIFICATIVO*
Sobre la fauna	*NO SIGNIFICATIVO*
Sobre el medio socioeconómico	*NO SIGNIFICATIVO*

En términos generales, el impacto de las obras sobre el ámbito de actuación es NO SIGNIFITIVO/COMPATIBLE ya que las posibles afecciones sobre el medio ambiente no tienen repercusiones apreciables, y las pocas que pudiesen ocurrir, se podrán recuperar de forma inmediata tras el cese de la actividad y no precisan practicas protectoras – correctoras.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En los apartados incluidos a continuación se prevén las medidas para la prevención o corrección de los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta el análisis de los condicionantes ambientales efectuados en los apartados anteriores.

5.1. Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes

5.1.1. Depósito de sobrantes

Durante la ejecución de las obras se generarán materiales procedentes de la excavación de las zanjas y de la demolición de pavimentos o estructuras existentes.

Parte de los materiales puede ser reutilizada y otra no: Se realizará una clasificación y selección de los materiales excavados, destinando la fracción reutilizable para su aprovechamiento y gestionando la fracción no reutilizable mediante su traslado a vertedero autorizado.

5.2. Caminos de acceso a obra

Dada la configuración urbana de la obra, no es necesaria la construcción de caminos específicos de acceso a obra, utilizándose los accesos desde la localidad.

5.3. Protección de los suelos

Zona de obras:

Con el fin de minimizar la afección a las superficies adyacentes a las zonas de obra, se prevé el replanteo, antes del inicio de las obras, de las zonas de actuación, tanto de las correspondientes a la ejecución propia de la obra como a los elementos auxiliares (instalaciones auxiliares de obra), y el jalonamiento de sus límites para evitar el paso a los terrenos limítrofes, o su utilización, y prevenir así daños innecesarios en ellos.

Para el caso de los elementos auxiliares, la delimitación de la zona de actuación se efectuará con criterios de mínima afección ambiental que permita la adecuada realización de las obras, no superando el perímetro de las superficies definidas para la ocupación del elemento auxiliar.

La obra quedará delimitada por un cerramiento provisional de obra mediante vallado móvil.

Estos elementos serán retirados una vez finalizadas las operaciones en la zona.

Esta medida se realizará en la Fase de Construcción, al inicio de las obras, de forma previa a cualquier operación de la obra.

Accesos:

No es necesaria la construcción de caminos específicos de acceso a obra.

Los caminos preexistentes afectados por la circulación de vehículos de las obras durante la fase de construcción deberán ser restaurados por cuenta del contratista a sus condiciones originales.

5.4. Gestión de residuos

El proyecto contempla un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

El contratista será el encargado de concretarlo antes del inicio de las obras mediante el plan de gestión de residuos.

Esta norma tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Esta norma obliga a realizar por parte del promotor de las obras, un Estudio de Gestión de RCDs, que contiene:

- Una estimación de la cantidad de RCDs que se generarán en las obras codificados con arreglo a la lista europea de residuos
- Las medidas de prevención de residuos en la obra
- Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinará los residuos que se generarán en la obra
- Las medidas de separación de los residuos en obra
- Los planos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares, en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que forma parte del presupuesto

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, establece que la duración máxima del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos (2) años cuando se destinen a valoración y un (1) año cuando se destinen a eliminación. En consecuencia, el contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la legislación especificada.

Además, el Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases, obliga al contratista a su entrega en condiciones a un agente económico para su reutilización, a un recuperador, a un reciclador y a un valorizador autorizado.

Para el caso de envases de productos tóxicos, los envases pasan a convertirse en residuos tóxicos y por tanto les es de aplicación además de lo mencionado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, el Decreto 952/1997, el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, así como también por el Decreto 49/2009, de 2 de noviembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante deposito en vertedero y la ejecución de los rellenos.

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, el contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor autorizado de residuos de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

En caso de que el material de excavación se pueda reutilizar en otro destino, se cumplirá la orden APM/1007/2017 de 10 de octubre.

En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

En el caso particular de los aceites usados generados por la maquinaria de obra, el Contratista se convierte en productor de este tipo de residuos, siéndole aplicable la normativa vigente al respecto.

La persona física o jurídica que, como titular de industria o actividad, genere aceites usados deberá cumplir las prescripciones aquí descritas por sí mismo o mediante la entrega del citado aceite a gestor autorizado. Para ello el productor del aceite usado deberá almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos. A su vez, debe disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar dicha recogida, así como entregar los aceites a una persona autorizada para la recogida o realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

A estos fines se tendrán en cuenta las prescripciones de la Orden de 13 de junio de 1990 sobre transferencia de los aceites usados del productor a los centros de gestión.

Las personas físicas que por su voluntad o por mandato de otra generen aceites usados, como consecuencia de una actividad individual de consumo, especialmente los usuarios de vehículos quedan sujetas a las prohibiciones anteriormente relacionadas.

Particularmente se considera actividad de gestión de aceites usados la que realizan los talleres, estaciones de engrase y garajes, debidamente autorizados, por lo que a cada uno de éstos cabe dirigirse ante la necesidad de efectuar un cambio de aceite del motor.

El contratista recabará la información a este respecto dirigiéndose al Gestor Autorizado, al Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

Esta medida no será objeto de abono presupuestario diferenciado.

En particular, los requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra serán:

- Disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg).

- Disponer de Documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados.

- Gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas.

- Entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados; no almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses.

- Etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene (conforme a la Ley 7/2022) e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas.

- Llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según Ley 7/2022), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte.

- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor.

- Conservar todos los documentos relacionados con la gestión durante un período de tiempo no inferior a 5 años.

- En caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.

En cuanto a los requisitos legales a cumplir por el Contratista relativos a los residuos inertes (se considera Productor de residuos inertes a toda aquella persona física o jurídica, titular de la actividad que genera residuos sólidos que una vez depositados en vertedero no experimenten transformaciones fisicoquímicas o biológicas significativas y no son considerados residuos tóxicos y peligrosos):

- El Contratista deberá disponer de un compromiso documental de aceptación (documento de aceptación) por parte del titular de vertedero al que van destinados los residuos en el caso de que se prevea el envío de residuos inertes a vertedero;

- El Contratista deberá remitir al órgano ambiental del Gobierno Vasco copia del documento de aceptación indicado en el punto anterior.

- Los vehículos utilizados para realizar el transporte de residuos inertes deberán estar inscritos en el registro que el Departamento de Medio Ambiente mantiene al efecto;

- En el caso de que se lleven a cabo rellenos (alteración morfológica de una zona mediante el vertido y la explanación de determinados residuos de construcción de carácter inerte con un volumen superior a los 5.000 m3) el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización administrativa; Además los rellenos se realizarán únicamente con: tierras procedentes de excavaciones, desmontes, movimientos de tierras, etc., rocas procedentes de los anteriores, o áridos.

En cuanto a los requisitos legales a cumplir por el contratista en lo referente al aceite de los vehículos serán los siguientes:

- En el caso de que se almacene aceite usado en la obra, los envases y sus cierres serán los adecuados para el almacenamiento de dicho aceite; los recipientes, o envases que contengan aceites usados, estarán etiquetados de forma clara y legible, y en la etiqueta figurará el código

de identificación del aceite usado (según Ley 7/2022), nombre, dirección y teléfono del titular, fecha del envasado final, y la naturaleza de los riesgos mediante pictogramas (según Ley 7/2022).

- El contratista deberá disponer del documento acreditativo de la entrega de aceite realizada a un recogedor autorizado (documento tipo A ó B, en función de las cantidades generadas; aparte, y dado que los aceites son residuos peligrosos, deberá cumplir los requisitos relativos a residuos peligrosos (disponer de autorización de productor o pequeño productor, llevar un registro referente a la generación de residuos peligrosos, no almacenar aceite más de 6 meses, etc.)

En cuanto a los requisitos legales relativos a los residuos sólidos urbanos, el Contratista se asegurará de que se depositan los residuos asimilables a urbanos en vertederos habilitados para ello, o bien de que se entregan al Ayuntamiento en las condiciones que determinen las correspondientes Ordenanzas Municipales.

Deberá disponerse de un Plan de Gestión de residuos a conocer por todo el personal e incluido en el Manual de Buenas Prácticas.

Este sistema de gestión incluirá las directrices para la gestión de todos los tipos de residuos generados en la obra.

Se establecerá un sistema de segregación de residuos no peligrosos en obra, para garantizar un mínimo de segregación, así como de cumplimiento de las obligaciones legales relacionadas con la segregación de los residuos para su gestión.

5.5. Protección de la vegetación

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección de la vegetación y conservación del medio natural, se evitará cualquier afección injustificada a la vegetación situada en el entorno no directamente afectado por el proyecto.

Una vez realizado el replanteo de las obras, se marcarán todos los ejemplares arbóreos que sea necesario talar y/o podar, y se solicitará previamente la correspondiente autorización administrativa ante el órgano competente en materia de medio ambiente o gestión forestal.

Si del replanteo se deduce la conveniencia de proteger elementos vegetales de interés presentes en el entorno inmediato, se adoptarán medidas específicas de protección adecuadas en función de las características de dichos elementos y del riesgo previsto.

Antes del acceso de maquinaria a la zona de trabajo, en caso de ocupar áreas con vegetación y no existir alternativas viables, se procederá a una **poda manual y selectiva** de las ramas que interfieran con el paso de maquinaria, con el fin de evitar su arranque o desgarro. Las podas se realizarán de forma técnicamente adecuada, evitando daños innecesarios a los ejemplares afectados (cortes limpios, aplicación de cicatrizantes, etc.). Las labores de tala, poda y desbroce se programarán de manera que **minimicen la afección sobre el ciclo vegetativo de las especies**, y serán ejecutadas por personal especializado.

En cuanto a la posible presencia de **especies vegetales exóticas invasoras**, se realizará una prospección previa del terreno por parte de personal cualificado. En caso de detectarse su presencia (como por ejemplo *Buddleja davidii* u otras especies recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras), **el contratista deberá presentar una propuesta de erradicación y control** antes del inicio de los trabajos. Esta propuesta incluirá un plan de actuación para evitar la dispersión de las especies invasoras, así como medidas de prevención de la contaminación de la tierra vegetal recuperada y de las superficies afectadas por las obras. Dicho plan deberá ser aprobado por la Dirección Ambiental del proyecto.

5.6. Protección de la fauna

Las medidas de protección de la vegetación constituyen también medidas indirectas de protección de la fauna, al actuar sobre elementos estructurales del ecosistema que resultan vitales para muchas especies (cobijo, alimentación, reproducción, etc.).

Antes del inicio de las obras, y de conformidad con lo establecido en la normativa ambiental aplicable, se llevará a cabo una caracterización preoperacional del estado de los hábitats presentes en el entorno del proyecto, así como de las especies que hacen uso de dichos hábitats. En caso de detectarse la presencia de nidos, madrigueras, zonas de cría o refugios de especies protegidas, se deberá comunicar su localización al órgano competente en materia de conservación de fauna silvestre de la comunidad autónoma correspondiente, y adoptar las medidas que éste determine.

Adicionalmente, en caso de considerarse necesario por los resultados de la prospección previa o por criterios técnicos, se propondrá un diseño de cunetas, drenajes y otras estructuras lineales de forma que minimicen la mortalidad de pequeños vertebrados (anfibios, reptiles, micromamíferos, etc.) que pudieran quedar atrapados. Para ello, se podrá consultar previamente con el personal técnico especializado en fauna silvestre de la administración competente, a fin de adoptar las soluciones constructivas más adecuadas según las características del entorno y las especies presentes.

5.7. Protección de la calidad del aire

Las principales fuentes de polvo y partículas durante la fase de construcción son las demoliciones, las excavaciones, los rellenos, la manipulación de los materiales y el tráfico de vehículos, que generan polvo al proyectarse al aire y desplazarse los materiales disgregados.

Por otro lado, la emisión de humos y gases por parte de la maquinaria de obra puede producir un aumento temporal y de baja magnitud de los niveles de CO^2 y SO^2.

A continuación, se describen las medidas propuestas para evitar las molestias producidas por las emisiones atmosféricas generadas durante la fase de construcción.

- Toda la maquinaria de obra a la que la aplica esta inspección, estará al día en lo que a Inspección Técnica de Vehículos (ITV) se refiere.
- Aquella maquinaria para la que no sea de aplicación la ITV, deberá presentar sus certificados de adecuación técnica correspondientes.
- Se mantendrán limpios los caminos utilizados por la maquinaria para evitar la emisión de sólidos a la atmósfera.
- Se respetará el límite de velocidad en los accesos a la obra, no pudiendo superar los 20km/h.
- En caso de detectarse polvo en la vegetación del entorno y en el aire a consecuencia de las obras, se realizarán riegos en la zona por las que estén transitando camiones y/o maquinaria de obra. La frecuencia de estos riegos variará en función de la climatología y de la intensidad de la actividad de obra.
- El transporte de tierras se hará en condiciones óptimas de humedad, debiendo cubrirse la carga de los camiones en caso de resultar necesario para evitar la dispersión de partículas a la atmósfera.

5.8. Protección del ruido

Para la prevención de molestias por ruido durante la fase de obras se ha previsto lo siguiente:

En la fase de obra, la emisión de ruido será generada por la operación y circulación de maquinaria pesada y por las actividades propias de construcción, excavación, etc., así como por las actividades realizadas en las instalaciones auxiliares de obra.

No resulta factible establecer una metodología que permita evaluar cuantitativamente la previsible afección acústica en fase de obras por desconocerse la tipología de la maquinaria a emplear, la programación de las operaciones, etc.

No obstante, se proponen las siguientes medidas preventivas para reducir al máximo las posibles afecciones:

- Con el fin de evitar la generación de molestias por ruidos procedentes de la maquinaria utilizada en las obras, se realizará un mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria a utilizar ya que así se eliminarán los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados, que trabajan con altos niveles de vibración.

- Establecer una limitación adecuada del tránsito de maquinaria y realización de actividades ruidosas al mínimo imprescindible en aquellas zonas con viviendas sensibles próximas.

- Con el propósito de evitar molestias acústicas por tráfico de vehículos pesados y maquinaria en las zonas habitadas próximas a la actuación objeto de estudio, se limitará al mínimo imprescindible el tránsito de vehículos de obra por estos asentamientos, seleccionándose para los tránsitos habituales de acceso hacia y desde las obras, recorridos que incidan lo menos posible sobre la población.

- En las zonas habitadas donde sea imprescindible la realización de actividades ruidosas, el Plan de Obra deberá redactarse teniendo en cuenta que no se deberán de realizar obras ruidosas entre las veintitrés y las siete horas (23:00-7:00) en el entorno de los núcleos habitados. Únicamente se podrán realizar fuera de este horario los trabajos imprescindibles a realizar en horario nocturno.

- Establecer una limitación adecuada de la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria en las zonas con viviendas sensibles próximas. Se limitará la velocidad máxima de circulación de los vehículos utilizados en las obras a su paso por zonas sensibles a la afección acústica.

- Establecer la selección de la maquinaria de obras considerando sus niveles de emisión sonora.

5.9. Protección de los recursos hídricos subterráneos

Con objeto de **prevenir posibles afecciones a los recursos hídricos subterráneos**, se aplicarán las siguientes medidas preventivas durante la ejecución de las obras:

- Siempre que sea posible, las labores de mantenimiento de maquinaria se realizarán en **zonas habilitadas específicamente**, dotadas de superficie impermeabilizada y aislamiento hidráulico respecto al terreno natural.

- En caso de que sea necesario realizar repostajes o reparaciones de maquinaria directamente en el terreno ("in situ"), se adoptarán **medidas de protección frente a vertidos accidentales**, utilizando para ello cubetos de contención y mantas absorbentes de polipropileno que se colocarán bajo la maquinaria durante la intervención.

- Cada una de las máquinas empleadas en la obra deberá contar con **material absorbente específico**, como mantas de polipropileno, de manera que en caso de fuga o avería (por ejemplo, rotura de un manguito), se pueda actuar de forma inmediata para contener y retirar los hidrocarburos antes de que alcancen el suelo.

- Las **instalaciones auxiliares de obra** deberán situarse en emplazamientos ambientalmente adecuados, sobre superficies impermeables que eviten el contacto directo con el terreno.

- Se habilitará un **Punto Limpio temporal en obra** para la recogida selectiva y segura de los residuos peligrosos generados durante los trabajos. Este punto estará provisto de techado, contenedores específicos con cierre de seguridad y etiquetado conforme a los tipos de residuos

previstos. Además, se instalarán sobre cubetos de retención para evitar posibles derrames al terreno natural.

- En caso de producirse un **vertido accidental sobre suelo no impermeabilizado**, se procederá a su inmediata contención y retirada, incluyendo todas las tierras que hayan resultado contaminadas. Estos materiales serán gestionados como **residuos peligrosos**, con el fin de evitar la infiltración de contaminantes al subsuelo y su posible llegada a las aguas subterráneas.

5.10. Protección del entorno urbano

Durante la fase de obras se deberá evitar los obstáculos en la vía pública.

Se señalizarán correctamente los desvíos para el tráfico rodado y las zonas de salida de camiones, previendo la necesidad de reposición y mantenimiento de la señalización. Dichos desvíos y afecciones deberán ser transmitidos a la población.

Durante la fase de reposición de los servicios afectados, se deberá realizar una campaña de comunicación ciudadana, indicándose el servicio que va a verse afectado y la duración de los cortes de suministro.

Una vez finalizada la fase de obras, se deberá llevar a cabo una campaña general de limpieza de todas las áreas afectadas.

5.11. Limpieza y acabado de la obra

Durante las obras se velará por el mantenimiento del entorno en condiciones de limpieza y orden.

Los materiales deberán ser acopiados ordenadamente en los lugares seleccionados para ello y los restos se deberán tratar como residuos, acopiándolos en los lugares seleccionados para ello.

La limpieza deberá ser diaria, debiéndose a la finalización de la jornada retirar los residuos a sus lugares de acopio.

Una vez finalizada la obra se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de las obras. Los residuos resultantes de posibles demoliciones, retirada de encofrados y en general, de las operaciones de limpieza, serán desalojados de la zona.

KREAN. S.COOP.



05 Eranskina • Anejo 05. Cálculos hidráulicos

Proyecto • Proiektua
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCION 2

2. DATOS DE PARTIDA PARA EL DISEÑO 3

2.1. Uso doméstico 3
2.2. Uso estacional 4
2.3. Uso industrial 4
2.4. Uso ganadero 4
2.5. Uso para riego 4

3. DEMANDAS Y DOTACIONES DE CONSUMOS FUTUROS 5

3.1. Demanda de uso doméstico 5
3.2. Demanda de uso turístico 5
3.3. Demanda de uso industrial 5
3.4. Demanda de usos ganaderos 6
3.5. Demanda para riego 6
3.6. Demanda contra incendios 6

4. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL DEPÓSITO 7

4.1. Volumen total de depósito 7

5. FILTRACIÓN 7

5.1. Filtro 7
5.2. Grupo de bombeo 8

6. IMPULSIONES 10

6.1. Aintzialde 10
6.2. Pertalats 11

1. INTRODUCCION

El objeto del presente anejo consiste en la justificación de las demandas de consumos actuales y futuras, el cálculo del volumen del depósito de agua proyectado y las necesidades de filtración.

La determinación de los caudales de agua potable a suministrar en los núcleos urbanos es un problema de difícil solución, si se tiene en cuenta, que la demanda en el consumo sufre continuos cambios a lo largo del día, en el transcurso de los meses y los años, y que el consumo (m^3/día) demandado en los asentamientos urbanos, es una variable aleatoria de difícil cuantificación.

El dimensionamiento se hará según los criterios establecidos en la Orden Foral 11/1996. Se justificará la evolución en el tiempo de las necesidades de agua a partir de los datos actuales de población, industrial y otros usos de agua, su crecimiento y de la dotación unitaria. Dichas necesidades se computarán para un horizonte de 25 años a partir de la fecha de redacción del proyecto.

Las dotaciones a utilizar serán las establecidas en la Normativa Vigente del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental 2022-2027.

2. DATOS DE PARTIDA PARA EL DISEÑO

Se prevén los siguientes tipos de consumos de agua:

- Doméstico
- Turístico
- Ganadero
- Industrial
- Riego
- Contra incendios

Por ello, este depósito debe de dimensionarse mínimamente para el caudal de incendios y el caudal diario futuro demando por Arizkun.

En los siguientes apartados, se detallan los cálculos de demandas a fin de realizar una estimación de los volúmenes diarios demandados.

2.1. Uso doméstico

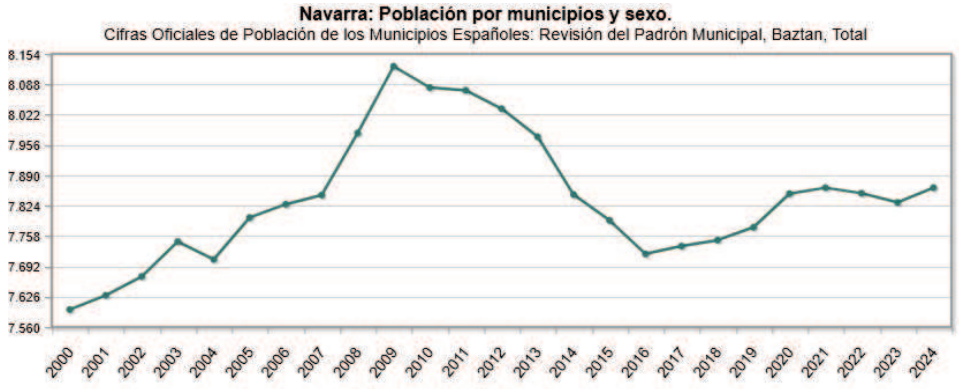
2.1.1. Población vivienda principal

La población actual de Arizkun según el padrón municipal del año 2024 es de 537 habitantes, que se divide entre sus barrios de la siguiente manera.

Barrio	Arizkun	Aintzialde	Bozate	Ordoki	Pertalats
Población	324	49	91	47	26

La variación de la población del municipio de Baztan según datos del INE de los últimos 25 años se recoge en la siguiente tabla y gráfico.

Año	Población	Año	Población	Año	Población
2000	7.598	2009	8.127	2018	7.749
2001	7.629	2010	8.081	2019	7.777
2002	7.670	2011	8.075	2020	7.850
2003	7.746	2012	8.035	2021	7.863
2004	7.707	2013	7.974	2022	7.851
2005	7.798	2014	7.848	2023	7.831
2006	7.827	2015	7.792	2024	7.863
2007	7.847	2016	7.719		
2008	7.982	2017	7.736		



En estos datos se puede apreciar un aumento de población en los últimos 25 años. Con un pico máximo en el año 2009, posterior descenso de población hasta el año 2016 y recuperación paulatina de población hasta la actualidad.

Desde el año 2016 hasta la actualidad se tiene una tendencia de aumento anual de la población del 0,23%, que acumulado en 25 años supondría un aumento a futuro del 5,8% de la población. Con esta previsión, se estima para Arizkun un valor total a futuro de 568 **personas de población máxima servida.**

2.2. Uso estacional

2.2.1. Turismo

Se tienen un gran número de casas rurales, estimándose 185 plazas turísticas.

Hay un proyecto para realizar un camping en un terreno de 4 Ha, que supondrá un número aproximado de 400 plazas turísticas.

Respecto a la hostelería, en el núcleo Urbano de Arizkun se encuentra un bar-restaurante y en Ordoki un Asador.

2.3. Uso industrial

Junto a Arizkun se encuentra el polígono industrial de Ordoki que cuenta con 42 industrias conectadas a la red. Entre las industrias se encuentran dos especialmente demandantes de agua, que son una lavandería y una quesería.

2.4. Uso ganadero

El censo ganadero de Arizkun es de 3380 ovejas, 790 vacas y 570 caballos. Se estima que la cantidad de ganado afectado por el abastecimiento desde el depósito será un total de 1450 ovejas, 600 vacas y 317 caballos.

2.5. Uso para riego

Para estimar el área de riego de Arizkun, tales como huertas y zonas verdes, se tomará una superficie de 20 m^2 por vivienda.

Con una ocupación media de 1,88 personas por vivienda, se estima un total de 285 viviendas habitadas en Arizkun. Así pues, el área de riego será de 5.740 m^2.

3. DEMANDAS Y DOTACIONES DE CONSUMOS FUTUROS

Se realizará el cálculo de la demanda futura en alta adoptando un valor de pérdidas máximo en la red del 5% que se ha de aplicar a los valores de la dotación futura en baja.

Para el cálculo de la dotación a utilizar para el cálculo de las demandas se utilizará la normativa del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y lo establecido en la Orden Foral 11/1996, de 19 de febrero que contiene las normas para la presentación de proyectos de obras con cargo a las partidas presupuestarias consignadas en el fondo de participación de las entidades locales.

3.1. Demanda de uso doméstico

Se refiere específicamente al abastecimiento domiciliario, excluidas las necesidades municipales, comerciales, etc. Las dotaciones brutas máximas de agua según lo recogido en la siguiente tabla del apéndice 6.3 de la normativa del CHC.

Población abastecida	Dotación máxima l/hab/día
<101	220
101 a 2.000	210
2.001 a 10.000	205
10.001 a 50.000	200
50.001 a 250.000	195
>250.000	190

Teniéndose el valor de los habitantes servidos totales, la formulación a emplear es la siguiente:

Demanda doméstica = Habitantes servidos x Dotación

Tomándose la máxima dotación de 210 l/hab/día para primeras viviendas, se obtiene la siguiente:

Demanda doméstica= 568 x 210 l/hab/día = 119.280 l/día =119,28 m^3/día

3.2. Demanda de uso turístico

Para el cálculo de la dotación de las plazas turísticas, se utilizarán los valores establecidos en el apéndice 6.4 de la normativa del CHC recogidos en la siguiente tabla.

Tipo establecimiento	Dotación máxima l/plaza/día
Camping	120
Hotel	240

Para las plazas de camping se tomará una dotación de 120 l/plaza/día, mientras que el resto de plazas se calcularán con la dotación de 240 l/plaza/día correspondiente a hotel. De esta forma, se tendrá la siguiente demanda turística:

Demanda turística = 400 x 120 + 185 x 240 = 92.400 l/día =92,4 m^3/día

Para la hostelería, se considerará una dotación bruta máxima de 10 m^3/establecimiento y día. Al ser los locales presentes en la Arizkun de modestas dimensiones y el de Ordoki de gran tamaño, se tendrá en cuenta un consumo conjunto de 8 m^3.

3.3. Demanda de uso industrial

La lectura de los contadores del polígono facilitada por el Ayuntamiento de Baztan supone un consumo anual de 134 m^3.

3.4. Demanda de usos ganaderos

Para el cálculo de la dotación de agua para ganadería, se utilizarán los valores establecidos en el apéndice 6.5 de la normativa del CHC recogidos en la siguiente tabla.

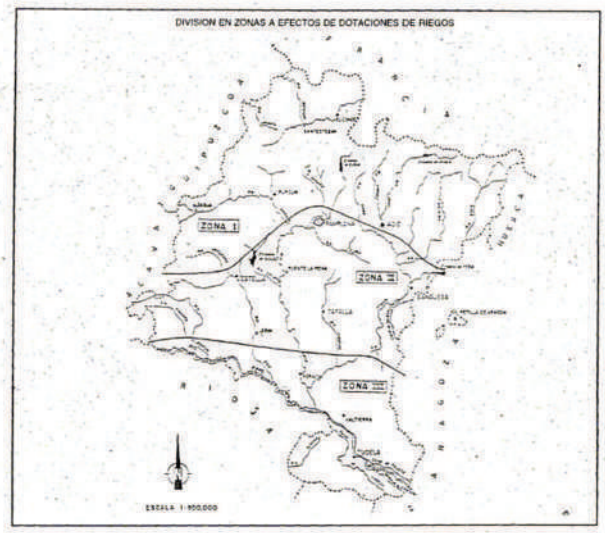
Tipo de ganado	Dotación ganadería estabulada l/cab/día	Dotación ganadería no estabulada l/cab/día
Bovino de leche	120	90
Equinos	50	30
Ovino	8	5

A partir del número de ganado afectado y suponiendo que no se encuentra estabulado, se tiene la siguiente demanda de ganadería:

$$\text{Demanda ganadera} = 600 \times 90 + 317 \times 30 + 1.450 \times 5 = 70.760 \text{ l/día} = 70{,}76 \text{ m}^3\text{/día}$$

3.5. Demanda para riego

Para la dotación para riego de zonas verdes y huertos se establecen en la Orden Foral 11/1996 3 zonas diferenciadas según el siguiente gráfico.



Encontrándose el valle del Baztán en la zona I, le corresponde una dotación para riego de zonas verdes y huertos de 5,5 l/m^2 día. De esta forma se tiene la siguiente demanda de riego:

$$\text{Demanda riego} = 5.740 \times 5{,}5 = 31.570 \text{ l/día} = 31{,}57 \text{ m}^3\text{/día}$$

3.6. Demanda contra incendios

Los criterios establecidos en la Orden Foral 11/1996, en el apartado A.3.3.4 para el dimensionamiento depósito regulador del suministro, los depósitos reguladores de suministro deberán disponer de un cierto volumen de reserva para hacer frente a posibles contingencias, tales como averías en la conducción, incendios, etc. El dimensionamiento del depósito se verá incrementado en un volumen de 60 a 240 m^3 como reserva para hacer frente a un posible incendio en función de los siguientes casos:

Población de hecho (año horizonte)	Volumen de reserva incendios m^3
Menor de 500	60
De 500 a 5.000	120
Más de 5.000	240

Este volumen adicional contra incendios no se considerará para depósitos cuya capacidad sea superior a 2.000 m^3

Al haber una población futura superior a los 500 habitantes e inferior a 5.000, **el volumen de reserva de incendios a disponer será de 120 m^3**.

4. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL DEPÓSITO

4.1. Volumen total de depósito

Atendiendo a los apartados anteriores, y al criterio de disponer de un volumen de depósito capaz de almacenar el consumo de un día de máximo consumo a futuro, más un cierto volumen de reserva para hacer frente a posibles contingencias, tales como averías en la conducción, incendios, etc., se obtiene el siguiente volumen:

TOTAL BAJA FUTURO	456,01	**m^3/d**
	19,00	m^3/h
	5,28	l/s
RENDIMIENTO FUTURO ESTIMADO		**95%**
TOTAL ALTA FUTURO	**480,01**	**m^3/d**
	20,00	m^3/h
	5,56	l/s
RESERVA CONTRA INCENDIOS	**120**	**m^3**
TOTAL ALTA CON RESERVA DE INCENDIOS	**600,01**	**m^3/d**

Por tanto, el volumen total necesario para el nuevo depósito proyectado ha de ser de **600,01 m^3.**

5. FILTRACIÓN

El 11 de enero de 2023 se publica en el BOE el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

En esta nueva normativa se establece que, para tomas de captación superficiales y aguas de manantial, antes de ser distribuida deberá tener, antes de la desinfección, al menos una filtración por arena u otro medio filtrante apropiado. Por ello, deberá instalarse una filtración en el depósito de Arizkun.

A continuación se recoge la justificación de los elementos que componen la filtración.

5.1. Filtro

Se tiene una necesidad de filtración diaria de 480 m^3, para el que se establece un filtro Turbidex FTX-1089 con las siguientes características técnicas.

FILTRO AUTOMATICO TURBIDEX - FTX

FILTRACIÓN DE ALTA EFICIENCIA

Filtro industrial simple con un solo lecho filtrante, Turbidex®. La naturaleza macroporosa del material, constituido por mineral de aluminosilicato de gran área superficial, permite filtraciones de alta eficiencia de hasta 5 micras. Certificado NSF61.

La capacidad hidrofílica del material permite grandes caudales de servicio a altas velocidades de paso con mejores resultados que los medios tradicionales. Recomendado para filtraciones industriales, municipales o de pozo.

CARÁCTERÍSTICAS

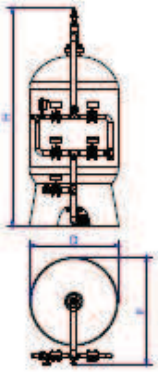


- Tanque del filtro en PRFV con liner interno en PE de alta densidad
- Batería en PVC PN10
- Válvula en fundición dúctil con eje y mariposa en acero inoxidable AISI316 y elastómero en EPDM
- Neumática de Doble Efecto con electroválvulas Namur 5/2 vías.
- Manómetro de entrada/salida con toma de muestras
- Transmisor de presión entrada/salida
- Incluye ventosa superior y válvula manual de purga.
- Presión máxima admisible: 10 bar
- Temperatura máxima de operación: 40ºC
- Estructura soporte de la batería en acero inoxidable.
- Cuadro eléctrico con PLC para manejo automático. Lavado por tiempo y diferencia de presión.
- Compresor Atlas Copco de 2CV incluido.

Estándar: Lavado con el misma agua de entrada, otras configuraciones consultar.

MODELO	CAUDAL (m3/h)			Tanque	Conexión	Valulas		Carga (lt)	Peso (Kg)	
	Nominal	Máximo	Lavado	Ø x H	PN 10	Servicio	BW	TX	Vacio S/C	Operación
FTX-485	3,97	5,79	6,06	18x65	D.50	DN40	DN32	140	93	415
FTX-549	5,54	8,08	8,44	21x60	D.50	DN40	DN32	168	95	497
FTX-624	6,79	9,90	10,35	24x69	D.50	DN40	DN32	252	103	684
FTX-779	10,89	15,88	16,60	30x72	D.63	DN50	DN40	392	155	1103
FTX-931	15,85	23,12	24,17	36x72	D.75	DN65	DN40	588	170	1618
FTX-1089	21,34	31,12	32,54	42x78	D.75	DN65	DN50	728	264	2131
FTX-1233	27,87	40,65	42,50	48x82	D.90	DN80	DN65	952	308	2859
FTX-1625	49,65	72,41	75,72	63x86	D.110	DN100	DN80	1736	538	5173

DIMENSIONES



Dimensiones (mm)		
D	F	H
469	849	2452
552	932	2489
610	990	2593
770	1150	2564
927	1307	2575
1074	1454	2847
1226	1606	2890
1633	2013	2900

FOTOS





5.2. Grupo de bombeo

Debido a las necesidades de presión para el correcto funcionamiento de la filtración y el lavado de filtro, es necesaria la instalación de un grupo de bombeo. Las necesidades son las siguientes:

- Caudal filtración: 21,34 m^3/h

  355,66 l/min

- Caudal lavado: 32,54 m^3/h

  542,33 l/min

- Caudal lavado 2 bombas: 16,27 m^3/h

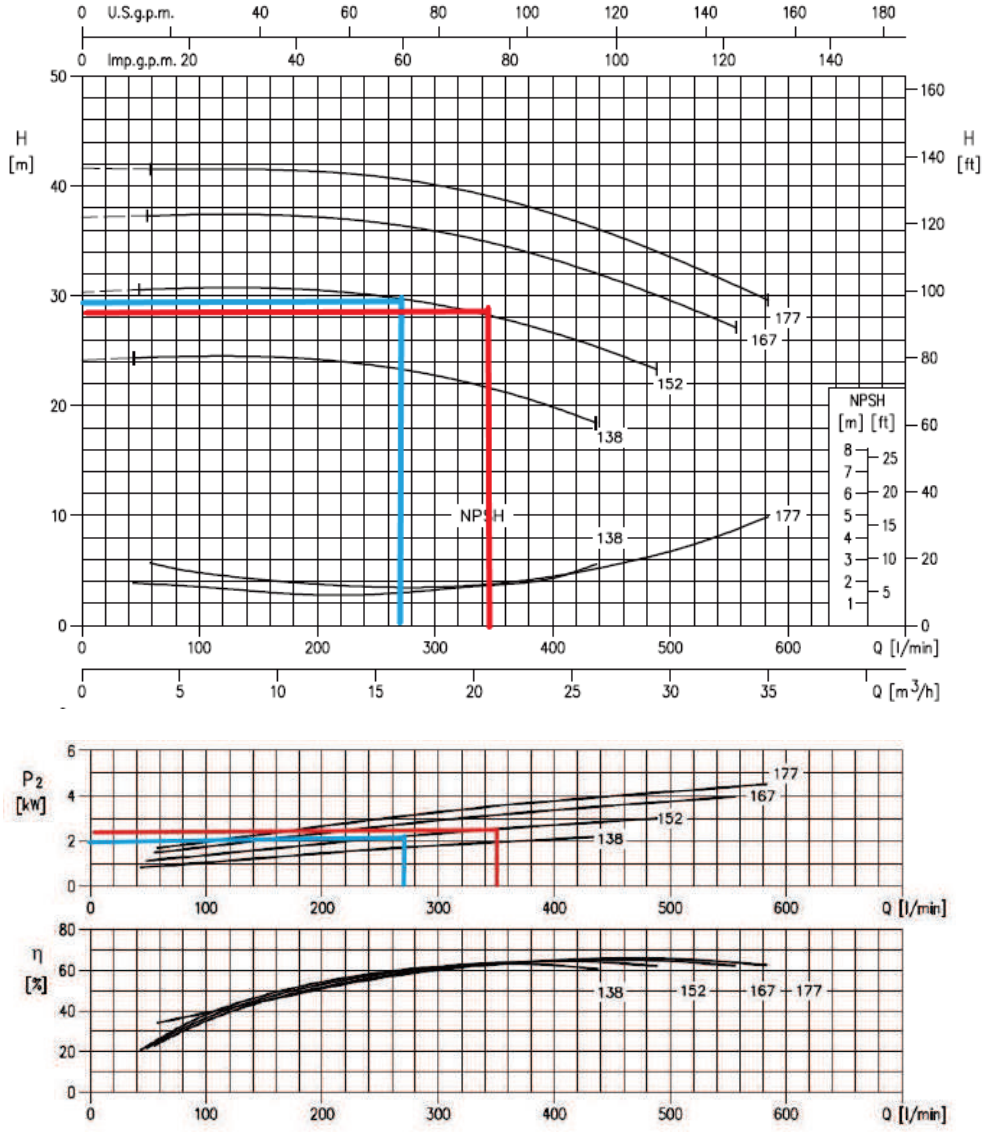
  271,16 l/min

- Altura de bombeo: ≥25 mca

El grupo de bombeo escogido estará compuesto por:

- Bomba: GSD2 32-160.1/3
- Diámetro impulsor: 152 mm
- Motor: 3 kW con variador

La curva característica y punto de funcionamiento de las bombas es la siguiente:



6. IMPULSIONES

Para las impulsiones en las redes en baja de Aintzialde y Pertalats se instalarán grupos de bombeo del tipo Delta Basic de KSB, previstos de un calderín de presión de membrana de 100 litros para mantener la presión de la red.

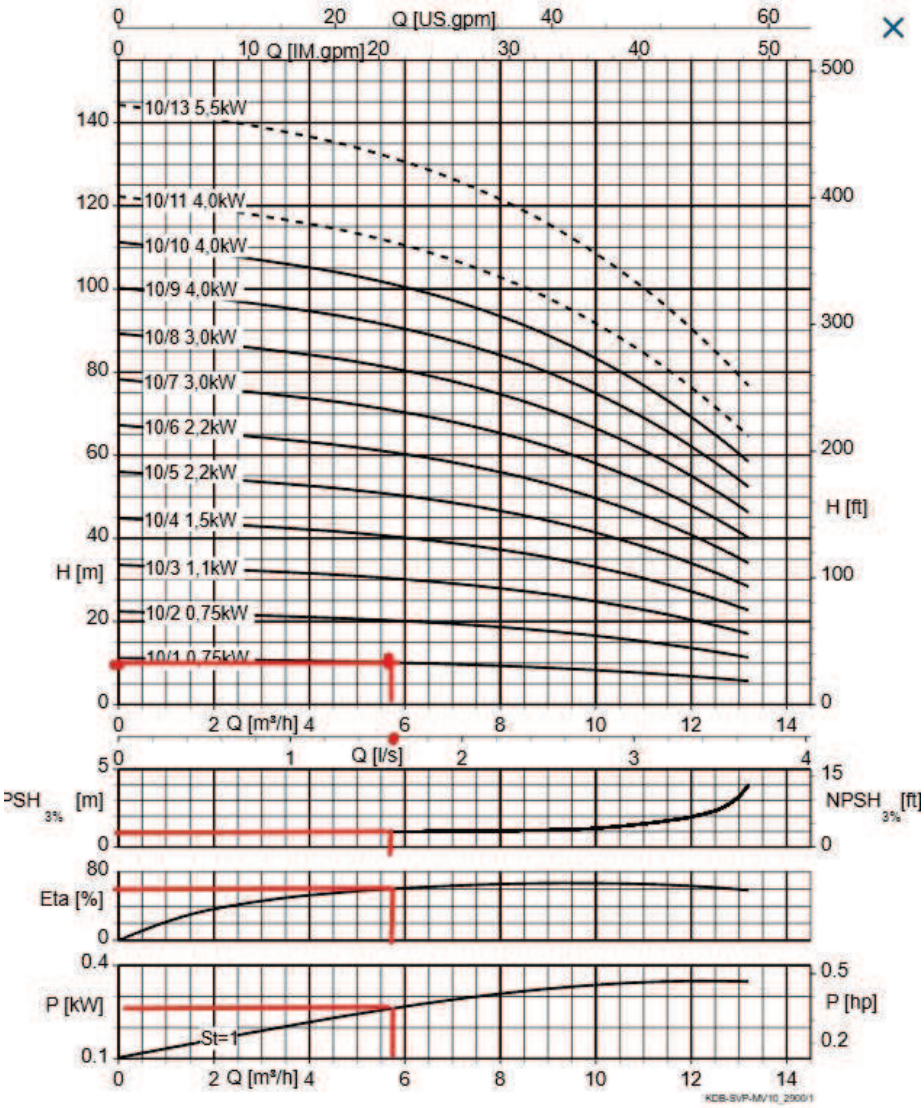
A continuación se muestra el grupo escogido para cada núcleo.

6.1. Aintzialde

Se tiene la siguiente demanda según población y cota respecto al depósito.

- Caudal requerido: 1,5 l/s
- Altura de bombeo: ≥10 mca

Se escoge el modelo SVP Movitec 10/1 0,75 kW.

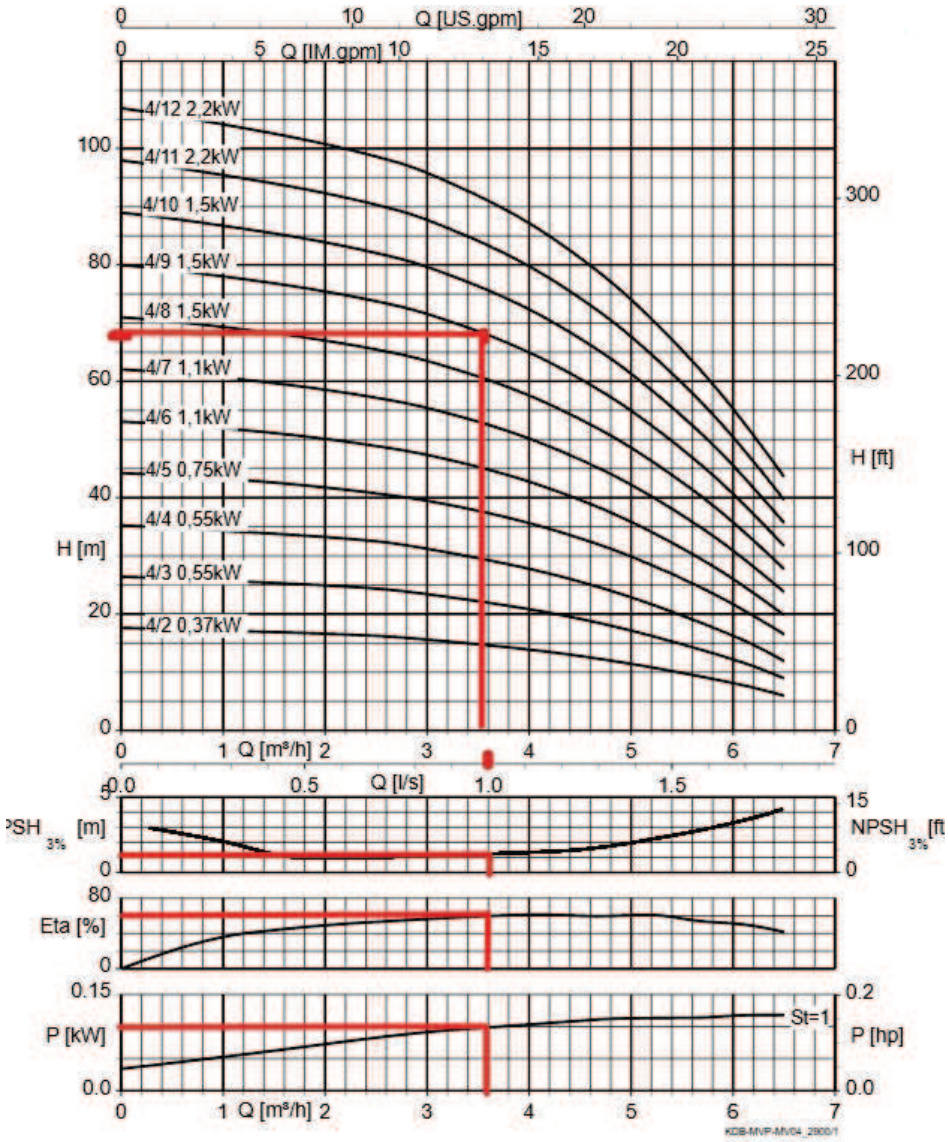


6.2. Pertalats

Se tiene la siguiente demanda según población y cota respecto al depósito.

- Caudal requerido: 1,0 l/s
- Altura de bombeo: ≥65 mca

Se escoge el modelo MVP Movitec 04/9 1,5 kW.



KREAN, S.COOP.



06 Eranskina • Anejo 06. Cálculos estructurales

Proyecto • Proiektua

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

HUMANITY AT WORK | MONDRAGON

Índice • Aurkibidea

1. OBJETO 3
2. BASES DE CÁLCULO 3
3. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA 3
3.1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA 3
3.2. MATERIALES EMPLEADOS 4
4. PÁRAMETROS GEOTÉCNICOS CONSIDRADOS EN EL CÁLCULO 4
5. ACCIONES CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO 5
5.1. ACCIONES PERMANENTES. PESO PROPIO 5
5.2. ACCIONES PERMANENTES. CARGAS MUERTAS 5
5.3. ACCIONES PERMANENTES. EMPUJE DEL TERRENO 5
5.4. ACCIONES PERMANENTES. AGUA 5
5.5. ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO 6
5.6. ACCIONES VARIABLES. ACCIÓN DEL VIENTO 6
5.7. ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE NIEVE 7
5.8. ACCIONES ACCIDENTALES. ACCIÓN SÍSMICA 8
5.9. COMBINACIÓN DE ACCIONES 8
6. SOFTWARE DE CÁLCULO ESTRUCTURAL Y COMPROBACIÓN 10
7. LISTADOS DE CÁLCULO 11
7.1. VERSIÓN DEL PROGRAMA 11
7.2. NORMAS CONSIDERADAS 11
7.3. HIPÓTESIS DE CARGA 11
7.4. COMBINACIONES DE CARGA 11

1. OBJETO

El objeto del presente trabajo es la exposición y justificación de los cálculos mecánicos de la estructura que conforma el depósito contemplado en el PROYECTO NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN, promovido por el AYUNTAMIENTO DE BAZTAN. El presente Anejo tiene como finalidad los siguientes apartados:

- Plantear las bases de diseño de los elementos estructurales que conforman la estructura.
- Indicar las distintas instrucciones y normativas empleadas para el cálculo.
- Proporcionar una relación de los materiales que se emplearán en la construcción y de las dimensiones que sean determinantes en el comportamiento estructural de la estructura.
- Especificar las acciones que se han considerado en el diseño de la estructura.
- Comprobación y justificación de los elementos estructurales adoptados a partir de los resultados obtenidos en los cálculos según la normativa indicada.

2. BASES DE CÁLCULO

El dimensionamiento de la estructura se ha realizado según los principios del análisis y diseño de estructuras. Se realiza un modelo matemático simplificado de la estructura y de los materiales que la componen, que representa el comportamiento de la estructura con una precisión suficiente.

El cálculo de esfuerzos se realiza mediante herramientas informáticas de aplicación general al cálculo de estructuras.

Para las diferentes comprobaciones de los elementos estructurales se han consultado las siguientes normativas:

- Código Estructural
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)
- Documento Básico Seguridad Estructural (CTE - DB-SE)
- Documento Básico Seguridad Estructural - Cimentaciones (CTE – DB-SE-C)

3. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

3.1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

La estructura del deposito se ha considerado para un volumen total de 600 m3 en dos vasos de almacenamiento de agua, así como una cámara para llaves en el lugar que figura en planos.

La cimentación se realizará previsiblemente entre arcillas del Keuper y afloramiento de ofitas presentes en la zona, por lo que se será necesario realizar un saneo de material y la sustitución por material granular seleccionado de al menor 35 cm de espesor, para regularizar el terreno de cimentación y para que la distribución de cargas del depósito sea homogénea.

Todo el depósito está proyectado con hormigón HA-30 y acero B-500S tanto en el armado base, como en el armado de esperas y refuerzos. Es una estructura paralepipédica de base rectangular de 18,90 x 8,30 m^2, con un pequeño talón en la solera de 20 cm, sobre el que discurren tuberías de drenaje de PVC de 160 mm. de diámetro. La solera tiene un espesor de 35 cm, y los muros tienen un espesor de 30 cm, estando armados según planos.

Está dividido en dos compartimentos iguales impermeabilizados exteriormente, de 9,00 x 7,70 m^2. La altura máxima de lámina de agua es de 4,35 m.

La cubierta está formada por un forjado de placa alveolar prefabricada (20+5), con la ubicación de los negativos tal y como están representados en los planos, y un mallazo de 15x15 de Ø 5. Encima, con las pendientes ya formadas, irá colocada una lámina EPDM y una capa hormigón en masa de 7 cm de espesor medio con la finalidad de conseguir la evacuación de las aguas de precipitación.

La cámara de llaves tiene la solera 1,20 m. por debajo de la del depósito, a la misma cota que las pocetas de desagüe del mismo. La cubierta de la cámara de llaves está compuesta por un forjado de placa alveolar prefabricada (15+5). El resto de características geométricas y detalles constructivos se expresan en los planos correspondientes.

3.2. MATERIALES EMPLEADOS

El material empleado para las estructuras es hormigón armado de las siguientes características:

- Tipificación del hormigón: HA-30/ F / 20 / XD3+XA2
- Peso específico del hormigón: γ_h = 25 kN/m^3
- Módulo de deformación longitudinal secante del hormigón: E_{cm} = 22000 $[(f_{ck}$ + 8)/10$]^{0,3}$ N/mm^2
- Coeficiente de dilatación térmica: α = 10^{-5} $°C^{-1}$
- Coeficiente de Poisson: ν = 0,2
- Tipificación de la armadura pasiva: B500S
- Módulo de elasticidad del acero pasivo: E_s = 2 10^5 N/mm^2

Debido a la agresividad del terreno, ya las condiciones interiores del depósito, se deberán de mantener los límites de recubrimientos según los siguientes criterios:

- Recubrimientos para Pilares y Vigas = 4,00 cm
- Recubrimientos para Muros = 5,00 cm
- Recubrimientos para Losas = 5,00 cm
- Recubrimiento superior en placas aligeradas = 3,0 cm

4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS CONSIDRADOS EN EL CÁLCULO

Para la realización del cálculo estructural se han tomado los siguientes parámetros geotécnicos del terreno de cimentación según las recomendaciones del estudio geotécnico:

Para la losa de cimentación:

- Tensión admisible: σ_{ad} = 2,00 kg/cm^2
- Módulo de balasto:
  - K_{30} = 5 kg/cm^3
  - K_{S1} = 0.731 kg/cm^3 (obtenido del k30, aplicado losa rectangular de dimensiones 9,30x8 m)
  - K_{S2} = 0.824 kg/cm^3 (obtenido del k30, aplicado losa rectangular de dimensiones 6x3,35 m)

Estos valores se han obtenido del estudio geotécnico realizado por INGEK para el proyecto de NUEVO DEPOSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (NAVARRA).

5. ACCIONES CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO

5.1. ACCIONES PERMANENTES. PESO PROPIO

Se adoptan como valores de cálculo para el peso propio de la estructura el peso específico establecido en el Código Estructural:

- Hormigón ≡ γ_h = 25 kN/m^3
- Acero ≡ γ_a = 78,5 kN/m^3

5.2. ACCIONES PERMANENTES. CARGAS MUERTAS

Se consideran las siguientes cargas muertas:

- Capa de formación de pendientes en la cubierta de hormigón en masa de 7 cm de espesor, medio representado por una carga uniformemente repartida de valor 1,73 kN/m^2.
- Tela asfáltica impermeabilizante en cubierta y geotextiles de protección representado por una carga uniformemente repartida de valor 0,10 kN/m^2.
- Equipos y valvulería apoyados sobre la cámara de llaves representado por una carga uniformemente repartida de valor de 1 kN/m^2.
- Forjado de cubierta sobre los vasos del depósito ejecutado mediante placas alveolares de 20 cm de espesor y una capa de compresión de 5 cm de espesor (tipo P-20+5/120). El valor de las cargas que generan las placas de hormigón prefabricadas de un canto de 20+5 cm en la cubierta es de 3,79 kN/m^2. La capa de compresión que ira situada en la capa superior de las placas alveolares.
- Forjado de cubierta sobre la cámara de llaves ejecutado mediante placas alveolares de 15 cm de espesor y una capa de compresión de 5 cm de espesor (tipo P-15+5/120). El valor de las cargas que generan las placas de hormigón prefabricadas de un canto de 15+5 cm en la cubierta es de 3,48 kN/m^2. La capa de compresión que ira situada en la capa superior de las placas alveolares.

5.3. ACCIONES PERMANENTES. EMPUJE DEL TERRENO

Se considera el empuje del terreno como una carga permanente de valor no constante materializado por una ley triangular de cargas con los siguientes valores máximos:

- $ka \cdot \gamma t \cdot Ht$, siendo Ht la altura enterrada del depósito y ka el coeficiente de empuje activo del terreno, para el caso de muros en contacto con cámaras vacías sin el apoyo de las placas alveolares del forjado sobre los vasos del depósito.

5.4. ACCIONES PERMANENTES. AGUA

El efecto del agua en losas y muros se considera una carga permanente de valor no constante materializada de la siguiente manera:

- En los muros mediante una ley triangular de cargas aplicada en el interior de los muros del depósito de valor máximo 10 $H_W\ kN/m^2$, siendo H_W la altura máxima de llenado igual a 4,3 m.
- En la solera del depósito se representa como una carga uniformemente repartida de valor 10 $H_W\ kN/m^2$, siendo H_W la altura máxima de llenado igual a 4,3 m.

Se han considerado para el cálculo 4 hipótesis de cargas de agua:

- Depósito con los dos vasos llenos
- Depósito con los dos vasos vacíos

- Depósito con el vaso izquierdo lleno y el derecho vacío
- Depósito con el vaso derecho lleno y el izquierdo vacío

5.5. ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE USO

Se consideran las siguientes sobrecargas de uso:

- Sobrecarga de uso uniforme en cubierta del depósito y de la cámara de llaves, de valor 1 kN/m^2 correspondiente al valor consignado en el Código Técnico DB-SE-AE para la categoría G1.
- Sobrecarga de uso en la cámara de llaves representado por una carga uniformemente repartida de 2 kN/m2.
- Sobrecarga de uso de tráfico en el perímetro del depósito materializada por una carga uniforme sobre la parte enterrada del muro de valor $k1$, el coeficiente de empuje activo en caso de depósito vacío, y el coeficiente de empuje pasivo en caso de depósito lleno, y q el valor de la carga de tráfico con valor 10 KN/m3 en los muros del trasdós del depósito y muros de menor longitud de ambos vasos, así como en la cámara de llaves.

5.6. ACCIONES VARIABLES. ACCIÓN DEL VIENTO

Se consideran los siguientes datos de acción de viento sobre las caras de los muros del depósito para el cálculo, teniendo en cuenta tanto los valores de presión como de succión por la acción del viento, según Código Técnico DB-SE-AE.

La velocidad básica del viento para la ubicación del depósito (zona eólica C), es de 29 m/s.

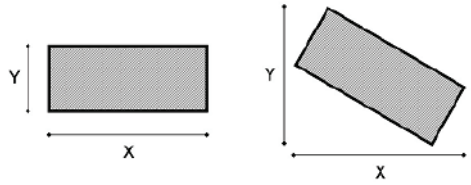


Valores del coeficiente de exposición tipo III según la table 3.4 del DBSE-AE para la zona de ubicación de los depósitos.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Los anchos de banda de las longitudes de fachada expuesta en dirección perpendicular a la acción del viento el en depósito, que se tendrán en cuenta para determinar en el cálculo son los siguientes



Planta	Ancho X (m)	Ancho Y (m)
Cubierta cámara llaves	12.90	10.75
Cubierta depósitos	12.90	10.75
Coronación muro entre vasos	12.90	10.75
Muro entre depósitos	12.90	10.75

5.7. ACCIONES VARIABLES. SOBRECARGA DE NIEVE

El valor de la sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal s_k obtiene de la siguiente expresión

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

donde:

- s_k es la carga de nieve sobre terreno horizontal. De acuerdo con la tabla E.2 de DB-SE-AE del Código Técnico para la zona de Pamplona, en zona climática 2 y a una altitud de 450 m, el valor de s_k =0,66 kN/m^2.

- μ es un coeficiente de forma que depende de la inclinación de la cubierta. Para cubiertas inferiores a 30º el valor es 1. Se toma un valor de 1,5 debido al impedimento al deslizamiento de la nieve debido al peto de cubierta



#

Figura E.1 Zonas climáticas invernales

#

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

#

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m2)

#

5.8. ACCIONES ACCIDENTALES. ACCIÓN SÍSMICA

No se considera de aplicación la norma de construcción sismorresistente para acciones sísmicas (NCSE-02), por considerarse de construcción de importancia moderada.

5.9. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Las combinaciones de acciones para las diferentes situaciones de cálculo definidas en los artículos 6.4 y 6.5 del Anejo 18 - Bases de Cálculo del Código Estructural son las siguientes:

5.9.1. Combinaciones para comprobaciones en ELU en situación persistente o transitoria

Las combinaciones de acciones para las comprobaciones de Estados Límite Últimos en situación persistente o transitoria de acuerdo con el Artículo 6.4.3 del Anejo 18 - Bases de Cálculo del Código Estructural son las siguientes:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\,G_{k,j} + \sum_{m\geq 1}\gamma_{G,m}\,G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\,Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\,\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$$

#

5.9.2. Combinaciones para comprobaciones en ELU en situación sísmica

Las combinaciones de acciones para las comprobaciones de Estados Límite Últimos en situación sísmica de acuerdo con el Artículo 6.4.3 del Anejo 18 - Bases de Cálculo del Código Estructural son las siguientes:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^{*}_{k,m} + \psi_{2,1}\, Q_{k,1} + A_{Ed}$$

#

5.9.3. Combinaciones para comprobaciones en ELS (combinación característica)

Las combinaciones de acciones para las comprobaciones de Estados Límite de Servicio con Combinación Característica de acuerdo con el Artículo 6.5.3 del Anejo 18 - Bases de Cálculo del Código Estructural son las siguientes:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

#

5.9.4. Combinaciones para comprobaciones en ELS (combinación frecuente)

Las combinaciones de acciones para las comprobaciones de Estados Límite de Servicio con Combinación Frecuente de acuerdo con el Artículo 6.5.3 del Anejo 18 - Bases de Cálculo del Código Estructural son las siguientes:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

#

5.9.5. Combinaciones para comprobaciones en ELS (combinación casi-permanente)

La combinación casi-permanente de acciones para las comprobaciones de Estados Límite de Servicio de acuerdo con el Artículo 6.5.3 del Anejo 18 - Bases de Cálculo del Código Estructural es la siguiente:

#

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

#

6. SOFTWARE DE CÁLCULO ESTRUCTURAL Y COMPROBACIÓN

El análisis de solicitaciones se realiza mediante un cálculo seccional en 2D, por métodos matriciales de rigidez, tomando todos los elementos que definen la estructura.

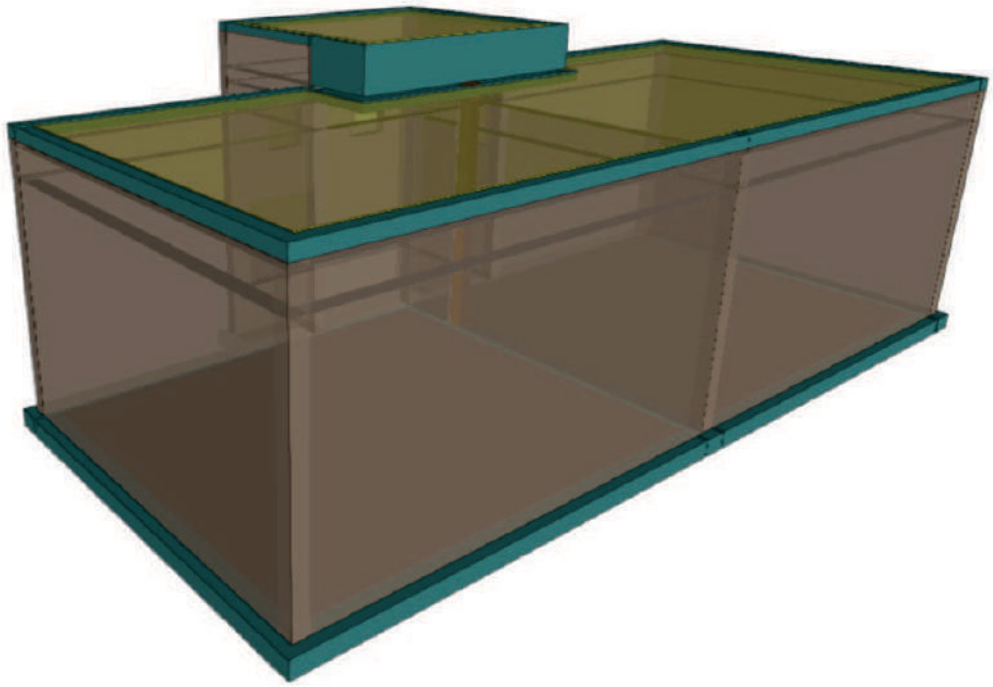
Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de la sección, para simular el comportamiento rígido longitudinal de los muros, impidiendo los desplazamientos relativos entre los nudos de los mismos (diafragma rígido).

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo en primer orden, en las comprobaciones frente a estados límite último y de servicio.

El análisis se lleva a cabo, por tanto, de acuerdo con hipótesis simplificadoras mediante modelos, congruentes entre sí, adecuados al estado límite a comprobar y de diferente nivel de detalle, que permiten obtener esfuerzos y desplazamientos en las piezas de la estructura y en sus uniones entre sí y con los cimientos.

Los cálculos se realizan a partir del programa informático Cype versión 2026.a de la empresa CYPE ingenieros, S.A en el que se introducen los diferentes modelos de cálculo para cubrir las distintas situaciones, específicamente su modelo de muros en ménsula.

De cara a adecuar correctamente las cargas reales en el depósito, se ha realizado un modelo con carga de agua en el depósito para los dos vasos llenos, y otro modelo con un vaso lleno y el otro vacío.



7. LISTADOS DE CÁLCULO

7.1. VERSIÓN DEL PROGRAMA

Versión CYPECAD: v2026.a

7.2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

7.3. HIPÓTESIS DE CARGA

Caso de carga	Definición
CP	Cargas Permanentes
Empuje agua_dep1	Empuje debido a la acumulación de agua en el depósito 1
Empuje agua_dep2	Empuje debido a la acumulación de agua en el depósito 2
SU	Sobrecarga de uso
Nieve	Nieve

7.4. COMBINACIONES DE CARGA

7.4.1. Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Se muestran a continuación los listados de datos de la obra.

ÍNDICE

1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA..... 2
1.1. Versión del programa y número de licencia..... 2
1.2. Datos generales de la estructura..... 2
1.3. Normas consideradas..... 2
1.4. Acciones consideradas..... 2
1.4.1. Gravitatorias..... 2
1.4.2. Viento..... 2
1.4.3. Hipótesis de carga..... 3
1.4.4. Leyes de presiones sobre muros..... 4
1.4.5. Listado de cargas..... 5
1.5. Estados límite..... 5
1.6. Situaciones de proyecto..... 5
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... 6
1.6.2. Combinaciones..... 8
1.7. Datos geométricos de grupos y plantas..... 13
1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros..... 14
1.8.1. Muros..... 14
1.9. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta..... 16
1.10. Recubrimientos..... 16
1.10.1. Vigas..... 16
1.10.2. Paños..... 16
1.11. Listado de paños..... 16
1.11.1. Autorización de uso..... 17
1.12. Losas y elementos de cimentación..... 19
1.12.1. Losas de cimentación..... 19
1.13. Materiales utilizados..... 19
1.13.1. Hormigones..... 19
1.13.2. Aceros por elemento y posición..... 19

LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2026

Número de licencia: 145890

1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: Depósito regulador Arizkun

Clave: Depósito Arizkun.V4

1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.4. Acciones consideradas

1.4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m²)
	Categoría	Valor (kN/m²)	
Cubierta cámara llaves	G1	1.0	2.5
Cubierta depósitos	G1	1.0	2.5
Coronación muro entre vasos	G1	0.0	0.0
Muro entre Vasos_Cámara llaves	G1	0.0	0.0
Solera depósitos	B	0.0	43.5
Cimentación cámara llaves	B	2.0	1.0

1.4.2. Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	0.35	0.70	-0.34	0.79	0.80	-0.42

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
Cubierta cámara llaves	2.09	1.131	1.324
Cubierta depósitos	1.99	1.076	1.260
Coronación muro entre vasos	1.95	1.055	1.236
Muro entre Vasos_Cámara llaves	1.88	1.016	1.190
Solera depósitos	1.42	0.769	0.901

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	8.30	18.90

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta cámara llaves	4.834	12.892
Cubierta depósitos	6.161	16.431
Coronación muro entre vasos	4.160	11.093
Muro entre Vasos_Cámara llaves	21.934	58.493
Solera depósitos	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

1.4.3. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso B) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	T1	Terreno	Empujes del terreno

1.4.4. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje tierras muros vasos	T1	Con nivel freático: Cota 0.50 m Con relleno: Cota 2.85 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 19.00 kN/m³ Densidad sumergida 11.00 kN/m³ Ángulo de rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 10.00 kN/m²	M8, M7, M5, M6
Empuje tierras cámara llaves	T1	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 19.00 kN/m³ Densidad sumergida 11.00 kN/m³ Ángulo de rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 10.00 kN/m²	M13, M12, M11
Empuje tierras cámara llaves interior	T1	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 19.00 kN/m³ Densidad sumergida 11.00 kN/m³ Ángulo de rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M2, M3

Leyes de presiones genéricas					
Referencia	Hipótesis	Presión		Descripción	Muro
		Cota (m)	Valor (kN/m²)		
Empuje aguas depósito	Cargas muertas	0.00 4.35	43.5 0.0	Sobrecarga agua muros depósito	M2, M1, M8, M7, M5, M4, M6, M3, M9, M10

1.4.5. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cubierta depósitos	Peso propio	Lineal	-2.88	(-2.95,1.87) (-2.95,0.15)
	Peso propio	Lineal	-2.88	(2.95,1.87) (2.95,0.15)
	Peso propio	Lineal	-2.88	(0.00,1.87) (2.95,1.87)
	Peso propio	Lineal	-2.88	(-2.95,1.87) (0.00,1.87)
	Cargas muertas	Lineal	-21.39	(-2.95,1.87) (0.00,1.87)
	Cargas muertas	Lineal	-21.39	(0.00,1.87) (2.95,1.87)
Cubierta cámara llaves	Peso propio	Lineal	1.15	(-2.85,0.15) (-2.85,1.77)
	Peso propio	Lineal	1.15	(2.85,1.77) (2.85,0.15)
	Peso propio	Lineal	1.15	(-2.85,1.77) (2.85,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	21.39	(-2.85,1.77) (2.85,1.77)

1.5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.6. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

1.6.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
T1	Terreno
Qa (B)	Sobrecarga (Uso B. Zonas administrativas)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	T1	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800	0.800	0.700										
2	1.350	1.350	0.700										
3	0.800	0.800	0.700	1.500									
4	1.350	1.350	0.700	1.500									
5	0.800	0.800	0.700			1.500							
6	1.350	1.350	0.700			1.500							
7	0.800	0.800	0.700	1.050		1.500							
8	1.350	1.350	0.700	1.050		1.500							
9	0.800	0.800	0.700	1.500		0.900							
10	1.350	1.350	0.700	1.500		0.900							
11	0.800	0.800	0.700				1.500						
12	1.350	1.350	0.700				1.500						
13	0.800	0.800	0.700	1.050			1.500						
14	1.350	1.350	0.700	1.050			1.500						
15	0.800	0.800	0.700	1.500			0.900						
16	1.350	1.350	0.700	1.500			0.900						
17	0.800	0.800	0.700					1.500					
18	1.350	1.350	0.700					1.500					
19	0.800	0.800	0.700	1.050				1.500					
20	1.350	1.350	0.700	1.050				1.500					
21	0.800	0.800	0.700	1.500				0.900					
22	1.350	1.350	0.700	1.500				0.900					
23	0.800	0.800	0.700						1.500				
24	1.350	1.350	0.700						1.500				
25	0.800	0.800	0.700	1.050					1.500				
26	1.350	1.350	0.700	1.050					1.500				
27	0.800	0.800	0.700	1.500					0.900				
28	1.350	1.350	0.700	1.500					0.900				
29	0.800	0.800	0.700							1.500			
30	1.350	1.350	0.700							1.500			
31	0.800	0.800	0.700	1.050						1.500			
32	1.350	1.350	0.700	1.050						1.500			
33	0.800	0.800	0.700	1.500						0.900			
34	1.350	1.350	0.700	1.500						0.900			
35	0.800	0.800	0.700								1.500		
36	1.350	1.350	0.700								1.500		
37	0.800	0.800	0.700	1.050							1.500		
38	1.350	1.350	0.700	1.050							1.500		
39	0.800	0.800	0.700	1.500							0.900		
40	1.350	1.350	0.700	1.500							0.900		
41	0.800	0.800	0.700									1.500	
42	1.350	1.350	0.700									1.500	
43	0.800	0.800	0.700	1.050								1.500	
44	1.350	1.350	0.700	1.050								1.500	
45	0.800	0.800	0.700	1.500								0.900	
46	1.350	1.350	0.700	1.500								0.900	
47	0.800	0.800	0.700										1.500
48	1.350	1.350	0.700										1.500
49	0.800	0.800	0.700	1.050									1.500
50	1.350	1.350	0.700	1.050									1.500
51	0.800	0.800	0.700	1.500									0.900
52	1.350	1.350	0.700	1.500									0.900
53	0.800	0.800	1.350										
54	1.350	1.350	1.350										
55	0.800	0.800	1.350	1.500									
56	1.350	1.350	1.350	1.500									
57	0.800	0.800	1.350			1.500							
58	1.350	1.350	1.350			1.500							
59	0.800	0.800	1.350	1.050		1.500							
60	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500							
61	0.800	0.800	1.350	1.500		0.900							
62	1.350	1.350	1.350	1.500		0.900							
63	0.800	0.800	1.350				1.500						
64	1.350	1.350	1.350				1.500						
65	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500						
66	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						
67	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900						
68	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						
69	0.800	0.800	1.350					1.500					
70	1.350	1.350	1.350					1.500					
71	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500					
72	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500					
73	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900					
74	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900					
75	0.800	0.800	1.350						1.500				

Comb.	PP	CM	T1	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
76	1.350	1.350	1.350						1.500				
77	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500				
78	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				
79	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900				
80	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				
81	0.800	0.800	1.350							1.500			
82	1.350	1.350	1.350							1.500			
83	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500			
84	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			
85	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900			
86	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			
87	0.800	0.800	1.350								1.500		
88	1.350	1.350	1.350								1.500		
89	0.800	0.800	1.350	1.050							1.500		
90	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		
91	0.800	0.800	1.350	1.500							0.900		
92	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		
93	0.800	0.800	1.350									1.500	
94	1.350	1.350	1.350									1.500	
95	0.800	0.800	1.350	1.050								1.500	
96	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	
97	0.800	0.800	1.350	1.500								0.900	
98	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	
99	0.800	0.800	1.350										1.500
100	1.350	1.350	1.350										1.500
101	0.800	0.800	1.350	1.050									1.500
102	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500
103	0.800	0.800	1.350	1.500									0.900
104	1.350	1.350	1.350	1.500									0.900
105	0.800	0.800	0.700		1.500								
106	1.350	1.350	0.700		1.500								
107	0.800	0.800	1.350		1.500								
108	1.350	1.350	1.350		1.500								

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	T1	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000										
2	1.600	1.600	1.000										
3	1.000	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.000	1.600									
5	1.000	1.000	1.000			1.600							
6	1.600	1.600	1.000			1.600							
7	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600							
8	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600							
9	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960							
10	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960							
11	1.000	1.000	1.000				1.600						
12	1.600	1.600	1.000				1.600						
13	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600						
14	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600						
15	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960						
16	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960						
17	1.000	1.000	1.000					1.600					
18	1.600	1.600	1.000					1.600					
19	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600					
20	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600					
21	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960					
22	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960					
23	1.000	1.000	1.000						1.600				
24	1.600	1.600	1.000						1.600				
25	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600				
26	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600				
27	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960				
28	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960				
29	1.000	1.000	1.000							1.600			
30	1.600	1.600	1.000							1.600			
31	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600			
32	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600			
33	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960			
34	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960			
35	1.000	1.000	1.000								1.600		
36	1.600	1.600	1.000								1.600		
37	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600		
38	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600		
39	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960		
40	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960		
41	1.000	1.000	1.000									1.600	
42	1.600	1.600	1.000									1.600	
43	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600	
44	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600	
45	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960	
46	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960	
47	1.000	1.000	1.000										1.600
48	1.600	1.600	1.000										1.600
49	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600
50	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600
51	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960
52	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960
53	1.000	1.000	1.600										
54	1.600	1.600	1.600										
55	1.000	1.000	1.600	1.600									
56	1.600	1.600	1.600	1.600									
57	1.000	1.000	1.600			1.600							
58	1.600	1.600	1.600			1.600							
59	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600							
60	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600							
61	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960							
62	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960							
63	1.000	1.000	1.600				1.600						
64	1.600	1.600	1.600				1.600						
65	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600						
66	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600						
67	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960						
68	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960						
69	1.000	1.000	1.600					1.600					
70	1.600	1.600	1.600					1.600					
71	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600					
72	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600					
73	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960					
74	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960					
75	1.000	1.000	1.600						1.600				

Comb.	PP	CM	T1	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
76	1.600	1.600	1.600						1.600				
77	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600				
78	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600				
79	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960				
80	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960				
81	1.000	1.000	1.600							1.600			
82	1.600	1.600	1.600							1.600			
83	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600			
84	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600			
85	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960			
86	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960			
87	1.000	1.000	1.600								1.600		
88	1.600	1.600	1.600								1.600		
89	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600		
90	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600		
91	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960		
92	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960		
93	1.000	1.000	1.600									1.600	
94	1.600	1.600	1.600									1.600	
95	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600	
96	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600	
97	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960	
98	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960	
99	1.000	1.000	1.600										1.600
100	1.600	1.600	1.600										1.600
101	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600
102	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600
103	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960
104	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960
105	1.000	1.000	1.000		1.600								
106	1.600	1.600	1.000		1.600								
107	1.000	1.000	1.600		1.600								
108	1.600	1.600	1.600		1.600								

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	T1	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000	1.000			1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							
5	1.000	1.000	1.000				1.000						
6	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						
7	1.000	1.000	1.000					1.000					
8	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					
9	1.000	1.000	1.000						1.000				
10	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				
11	1.000	1.000	1.000							1.000			
12	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			
13	1.000	1.000	1.000								1.000		
14	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		
15	1.000	1.000	1.000									1.000	
16	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	
17	1.000	1.000	1.000										1.000
18	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000
19	1.000	1.000	1.000		1.000								
20	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							
21	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						
22	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000					
23	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000				
24	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000			
25	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000		
26	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	
27	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000

1.7. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
5	Cubierta cámara llaves	5	Cubierta cámara llaves	1.03	6.58

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Cubierta depósitos	4	Cubierta depósitos	0.35	5.55
3	Coronación muro entre vasos	3	Coronación muro entre vasos	0.60	5.20
2	Muro entre Vasos_Cámara llaves	2	Muro entre Vasos_Cámara llaves	4.60	4.60
1	Solera depósitos	1	Solera depósitos	1.20	0.00
0	Cimentación cámara llaves				-1.20

1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

1.8.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M2	Muro de hormigón armado	0-2	(-2.85, 0.15)	(0.00, 0.15)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M13	Muro de hormigón armado	0-5	(2.85, -3.20)	(2.85, 0.15)	5 4 3 2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M12	Muro de hormigón armado	0-5	(-2.85, -3.20)	(2.85, -3.20)	5 4 3 2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M1	Muro de hormigón armado	1-4	(-9.30, 0.15)	(-2.85, 0.15)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	1-4	(-9.30, 0.15)	(-9.30, 8.15)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	1-4	(-9.30, 8.15)	(0.00, 8.15)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	1-4	(9.30, 0.15)	(9.30, 8.15)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	1-4	(2.85, 0.15)	(9.30, 0.15)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M11	Muro de hormigón armado	0-5	(-2.85, -3.20)	(-2.85, 0.15)	5 4 3 2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	1-4	(0.00, 8.15)	(9.30, 8.15)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(0.00, 0.15)	(2.85, 0.15)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M9	Muro de hormigón armado	1-2	(0.00, 0.15)	(0.00, 1.62)	2	0.15+0.15=0.3
M10	Muro de hormigón armado	1-3	(0.00, 1.62)	(0.00, 8.15)	3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M2	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 8236.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M13	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.20 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 8236.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M12	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.20 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 8236.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M1	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.20 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 7308.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M8	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 7308.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M7	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 7308.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.20 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 7308.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.20 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 7308.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M11	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 8236.00 kN/m³	Tensiones admisibles

Referencia	Zapata del muro	
M6	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 7308.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.00 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 8236.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M9	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.10 der.:0.10 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 7308.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M10	Viga de cimentación: 0.500 x 0.350 Vuelos: izq.:0.10 der.:0.10 canto:0.35 -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 7308.00 kN/m³	Tensiones admisibles

1.9. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

1.10. Recubrimientos

1.10.1. Vigas

Elemento	Superior (cm)	Inferior (cm)	Lateral (cm)
Vigas	3.5	3.5	3.5
Vigas de cimentación	4.0	4.0	4.0

1.10.2. Paños

Placas aligeradas (Mecánico)

El recubrimiento superior en placas aligeradas es de **3.0 cm**

Losas de cimentación (Geométricos, Mecánicos)

Los recubrimientos en losas de cimentación son:

Recubrimiento geométrico (cm)		Recubrimiento mecánico (cm)	
Superior	Inferior	Superior	Inferior
4.0	4.0	5.0	5.0

1.11. Listado de paños

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
PRENOR: P-20+ 5/120	PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE) Canto total del forjado: 25 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.79 kN/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²
PRENOR: P-15+ 5/120	PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE) Canto total del forjado: 20 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.48 kN/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Grupo	Tipo	Paños
Cubierta depósitos	PRENOR: P-20+ 5/120	En todos los paños
Cubierta cámara llaves	PRENOR: P-15+ 5/120	En todos los paños

1.11.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

PRENOR: P-20+ 5/120

PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)
Canto total del forjado: 25 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.79 kN/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			Último
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m
P20-1	95.6	40.3	38080.0	38080.0	40.8	64.0	75.9	
P20-2	127.3	40.3	38440.0	38440.0	58.6	82.1	94.1	
P20-3	147.3	40.3	38480.0	38480.0	68.6	92.1	104.2	
P20-4	156.3	40.3	38860.0	38860.0	85.1	114.0	120.2	
P20-5	160.5	40.3	38920.0	38920.0	85.4	127.8	140.1	

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15					
	Momento último		Momento	Rigidez		Cortante
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		kN/m
Ø8 c/130	37.0	36.9	29.4	39030.0	3210.0	105.9
Ø8 c/120	48.3	48.3	29.4	39570.0	4170.0	105.9
Ø10 c/130	57.3	57.2	29.4	40000.0	4930.0	101.7
Ø10 c/120	70.9	70.8	29.4	40660.0	6060.0	102.6
Ø12 c/130	81.7	81.6	29.4	41170.0	6960.0	100.4
Ø16 c/200	96.1	96.1	29.4	41860.0	8140.0	100.4
Ø16 c/170	111.4	111.3	29.4	42590.0	9370.0	100.4
Ø16 c/150	126.4	126.2	29.4	43300.0	10560.0	100.4

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

PRENOR: P-15+ 5/120

PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)
Canto total del forjado: 20 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.48 kN/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			Último
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m
P15-1	74.0	26.4	20340.0	20340.0	30.9	46.2	54.0	
P15-2	96.0	26.4	20550.0	20550.0	45.5	60.9	68.8	
P15-3	100.5	26.4	20600.0	20600.0	51.7	67.2	75.1	
P15-4	123.7	26.4	20710.0	20710.0	62.4	86.2	94.2	
P15-5	124.3	26.4	20700.0	20700.0	61.5	94.4	102.5	

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15					
	Momento último		Momento	Rigidez		Cortante
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		kN/m
Ø8 c/130	28.6	28.6	19.9	20880.0	1920.0	82.7
Ø8 c/120	37.3	37.3	19.9	21180.0	2490.0	82.7
Ø10 c/130	44.2	44.2	19.9	21420.0	2940.0	78.5
Ø10 c/120	54.6	54.6	19.9	21780.0	3600.0	79.3
Ø12 c/130	62.9	62.9	19.9	22050.0	4120.0	77.1
Ø16 c/200	73.9	73.8	19.9	22440.0	4810.0	77.1
Ø16 c/170	85.4	85.4	19.9	22830.0	5510.0	77.1
Ø16 c/150	96.7	96.6	19.9	23220.0	6190.0	77.1

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

1.12. Losas y elementos de cimentación

1.12.1. Losas de cimentación

Grupo	Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible	
				Situaciones persistentes (MPa)	Situaciones accidentales (MPa)
Cimentación cámara llaves	Todas	35	8236.40	0.200	0.300
Solera depósitos	Todas	35	7307.90	0.200	0.300

1.13. Materiales utilizados

1.13.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	32837

1.13.2. Aceros por elemento y posición

1.13.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.13.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

TENSIONES DEL TERRENO BAJO VIGAS DE CIMENTACIÓN

Cimentación cámara llaves

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

Situaciones persistentes o transitorias					
Viga			Tensión media (MPa)	Tensión en bordes (MPa)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B0-B1	M12: 50x35	0.070	0.070	Cumple
2	B2-B3	M2: 50x35	0.071	0.072	Cumple
2	B3-B4	M3: 50x35	0.071	0.072	Cumple
3	B0-B2	M11: 50x35	0.071	0.071	Cumple
4	B1-B4	M13: 50x35	0.071	0.071	Cumple

Solera depósitos

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

Situaciones persistentes o transitorias					
Viga			Tensión media (MPa)	Tensión en bordes (MPa)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B0-B1	M1: 50x35	0.064	0.065	Cumple
2	B2-B3	M4: 50x35	0.064	0.064	Cumple
3	B4-B5	M7: 50x35	0.069	0.070	Cumple
3	B5-B6	M6: 50x35	0.069	0.070	Cumple
4	B0-B4	M8: 50x35	0.069	0.069	Cumple
5	B7-B8	M9: 50x35	0.064	0.064	Cumple
5	B8-P1	M10: 50x35	0.064	0.064	Cumple
5	P1-B5	M10: 50x35	0.069	0.069	Cumple
6	B3-B6	M5: 50x35	0.069	0.069	Cumple

ÍNDICE

1. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 2
1.1. Materiales 2
1.1.1. Hormigones 2
1.1.2. Aceros por elemento y posición 2
1.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis 2
1.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis 10
1.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros 14
1.4.1. Pilares 14
1.4.2. Muros 15
1.5. Listado de armaduras de muros de hormigón 20
1.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta 22
1.6.1. Resumido 22

ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

1.1. Materiales

1.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	32837

1.1.2. Aceros por elemento y posición

1.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

1.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Cubierta depósitos	30x30	5.20/5.30	Peso propio	44.0	-0.0	0.3	0.0	-8.6	0.0	43.8	-0.0	1.2	0.0	-8.6	0.0
				Cargas muertas	-51.7	0.0	-11.8	-0.1	-42.5	-0.0	-51.7	0.0	-7.5	-0.1	-42.5	-0.0
				T1	-0.7	-0.0	1.9	0.0	6.1	0.0	-0.7	-0.0	1.3	0.0	6.1	0.0
				Sobrecarga (Uso B)	-0.0	0.0	0.3	0.0	0.8	0.0	-0.0	-0.0	0.2	0.0	0.8	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	13.3	0.0	-0.1	-0.0	-2.7	0.0	13.3	0.0	0.2	-0.0	-2.7	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	-2.0	-0.0	-15.4	-0.0	0.5	0.0	-0.4	-0.0	-15.4	-0.0	0.5
				Viento +X exc.-	0.0	-2.0	-0.0	-15.3	-0.0	0.4	0.0	-0.4	-0.0	-15.3	-0.0	0.4
				Viento -X exc.+	0.0	2.0	0.0	15.4	0.0	-0.5	0.0	0.4	0.0	15.4	0.0	-0.5
				Viento -X exc.-	0.0	2.0	0.0	15.3	0.0	-0.4	0.0	0.4	0.0	15.3	0.0	-0.4
				Viento +Y exc.+	0.1	0.0	-2.3	0.1	-7.1	-0.1	0.1	0.0	-1.6	0.1	-7.1	-0.1
				Viento +Y exc.-	0.1	-0.0	-2.3	-0.1	-7.1	0.1	0.1	0.0	-1.6	-0.1	-7.1	0.1
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.0	2.3	-0.1	7.1	0.1	-0.1	-0.0	1.6	-0.1	7.1	0.1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento -Y exc.-	-0.1	0.0	2.3	0.1	7.1	-0.1	-0.1	-0.0	1.6	0.1	7.1	-0.1
	Coronación muro entre vasos	30x30	4.60/5.20	Peso propio	20.0	-0.0	0.5	0.0	8.5	0.0	28.6	-0.0	0.1	0.0	-1.2	0.0
				Cargas muertas	-8.1	-0.0	0.1	-0.0	7.5	-0.0	-11.2	0.0	-2.5	-0.1	10.3	-0.0
				T1	-2.1	0.0	-0.1	0.0	-3.2	0.0	-3.9	-0.0	0.5	0.0	-2.4	0.0
				Sobrecarga (Uso B)	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.5	0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	6.3	0.0	-0.0	-0.0	0.5	0.0	8.9	0.0	-0.0	-0.0	-0.5	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	-2.8	0.0	-5.5	-0.0	0.0	0.0	-1.1	0.0	-4.2	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.0	-2.8	0.0	-5.5	-0.0	-0.0	0.0	-1.1	0.0	-4.2	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	0.0	2.8	0.0	5.5	0.0	-0.0	-0.0	1.1	0.0	4.2	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	2.8	0.0	5.5	0.0	0.0	-0.0	1.1	0.0	4.2	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	2.0	-0.0	-0.4	-0.0	-5.2	-0.0	3.1	-0.0	-0.9	0.1	5.5	0.0
				Viento +Y exc.-	2.0	0.0	-0.4	0.0	-5.2	0.0	3.1	0.0	-0.9	-0.1	5.5	-0.0
				Viento -Y exc.+	-2.0	0.0	0.4	0.0	5.2	0.0	-3.1	0.0	0.9	-0.1	-5.5	-0.0
				Viento -Y exc.-	-2.0	0.0	0.4	-0.0	5.2	-0.0	-3.1	-0.0	0.9	0.1	-5.5	0.0
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30x30	0.00/4.60	Peso propio	29.6	-0.0	0.6	-0.0	14.3	0.0	18.0	-0.0	-0.5	0.0	8.4	0.0
				Cargas muertas	0.8	-0.1	-0.3	-0.1	-8.6	-0.0	-7.0	-0.0	-0.6	-0.0	6.3	0.0
				T1	-2.5	0.0	-0.0	0.0	-2.6	0.0	-1.9	0.0	0.2	0.0	-2.9	0.0
				Sobrecarga (Uso B)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	1.6	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	5.6	0.0	-0.1	0.0	0.8	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.0	-2.7	0.0	7.7	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.0	-2.7	0.0	7.8	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	-7.7	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	-7.8	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.7	-0.0	0.0	-0.0	0.6	0.0	1.0	-0.0	-0.8	0.1	13.6	0.0
				Viento +Y exc.-	0.7	0.0	0.0	-0.0	0.6	0.0	1.0	0.0	-0.8	-0.1	13.6	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.7	0.0	-0.0	0.0	-0.6	0.0	-1.0	0.0	0.8	-0.1	-13.6	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.7	-0.0	-0.0	0.0	-0.6	0.0	-1.0	0.0	0.8	0.1	-13.6	0.0
M2	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	87.2	34.3	7.6	76.2	1.3	15.9	20.5	-34.7	-0.0	40.1	-2.5	1.1
				Cargas muertas	324.0	-282.8	57.7	-28.0	137.9	-138.1	32.3	-53.0	-0.1	67.1	-6.2	5.8
				T1	-53.3	84.7	-24.7	-4.1	-64.4	46.7	-4.3	7.9	0.0	-15.1	0.8	-1.0
				Sobrecarga (Uso B)	-11.4	10.1	-3.0	1.4	-7.9	5.5	-0.5	0.8	0.0	-1.1	0.0	-0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	8.5	-4.2	1.9	4.2	3.9	-1.9	2.9	-4.6	-0.0	4.2	-0.2	0.2
				Viento +X exc.+	-5.3	6.0	0.4	11.0	0.8	-0.5	0.5	-1.8	-0.1	2.8	0.0	0.1
				Viento +X exc.-	-5.3	6.0	0.4	11.0	0.8	-0.4	0.5	-1.8	-0.1	2.9	0.0	0.1
				Viento -X exc.+	5.3	-6.0	-0.4	-11.0	-0.8	0.5	-0.5	1.8	0.1	-2.8	-0.0	-0.1
				Viento -X exc.-	5.3	-6.0	-0.4	-11.0	-0.8	0.4	-0.5	1.8	0.1	-2.9	-0.0	-0.1
				Viento +Y exc.+	18.6	-32.8	8.8	3.9	23.6	-17.9	1.6	-3.4	-0.0	7.1	-0.3	0.4
				Viento +Y exc.-	18.7	-32.8	8.8	3.6	23.7	-17.9	1.6	-3.3	-0.0	6.8	-0.4	0.4
				Viento -Y exc.+	-18.6	32.8	-8.8	-3.9	-23.6	17.9	-1.6	3.4	0.0	-7.1	0.3	-0.4
				Viento -Y exc.-	-18.7	32.8	-8.8	-3.6	-23.7	17.9	-1.6	3.3	0.0	-6.8	0.4	-0.4
	Solera depósitos	30.0	-1.20/0.00	Peso propio	100.6	63.6	-13.6	66.1	22.7	-16.7	22.5	70.5	-79.4	72.3	91.0	-104.2
				Cargas muertas	211.2	11.8	-86.0	-92.7	-174.9	-52.0	399.7	-125.5	153.4	-97.1	-237.4	35.8
				T1	-13.3	10.6	12.7	24.7	23.4	9.0	-59.9	44.2	-37.4	24.3	56.7	-8.2
				Sobrecarga (Uso B)	-7.3	-0.8	3.7	3.6	7.5	2.2	-14.4	4.0	-6.5	3.7	10.1	-1.4
				Sobrecarga (Uso G1)	5.2	2.0	-1.4	1.3	-1.0	-1.4	5.5	0.2	-1.5	1.3	1.2	-4.2
				Viento +X exc.+	0.2	-2.2	-0.1	-40.0	-0.3	0.2	-3.9	21.9	0.3	-39.6	-0.6	0.5
				Viento +X exc.-	0.2	-2.2	-0.1	-40.0	-0.3	0.2	-3.9	22.0	0.3	-39.6	-0.6	0.5
				Viento -X exc.+	-0.2	2.2	0.1	40.0	0.3	-0.2	3.9	-21.9	-0.3	39.6	0.6	-0.5
				Viento -X exc.-	-0.2	2.2	0.1	40.0	0.3	-0.2	3.9	-22.0	-0.3	39.6	0.6	-0.5
				Viento +Y exc.+	3.1	-5.1	-4.3	-7.6	-12.6	-3.8	20.9	-19.1	14.5	-9.2	-20.1	6.2
				Viento +Y exc.-	3.1	-5.1	-4.3	-7.5	-12.6	-3.8	21.0	-19.2	14.5	-9.1	-20.0	6.2
				Viento -Y exc.+	-3.1	5.1	4.3	7.6	12.6	3.8	-20.9	19.1	-14.5	9.2	20.1	-6.2
				Viento -Y exc.-	-3.1	5.1	4.3	7.5	12.6	3.8	-21.0	19.2	-14.5	9.1	20.0	-6.2
M13	Cubierta cámara llaves	30.0	5.55/6.58	Peso propio	122.2	-3.4	142.1	12.5	-1.0	-9.7	74.1	-20.8	90.7	22.6	32.1	-8.0
				Cargas muertas	135.8	-5.3	179.4	5.5	-5.3	-0.1	82.9	-13.4	152.3	11.9	15.3	-0.8
				T1	-7.0	0.2	11.7	0.4	0.5	-0.6	0.4	-0.3	-10.0	0.5	23.5	-0.4
				Sobrecarga (Uso B)	-0.5	0.1	0.9	0.1	0.1	-0.2	0.1	-0.0	-0.7	0.1	1.8	-0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	16.2	-0.8	14.1	3.8	-0.1	-3.2	12.7	-6.1	10.8	6.9	-1.4	-2.5
				Viento +X exc.+	0.4	0.4	-2.4	0.4	-1.8	-1.0	0.0	-0.1	0.4	0.4	-2.7	-0.9
				Viento +X exc.-	0.5	0.3	-2.1	0.4	-1.4	-0.9	0.1	-0.1	0.3	0.4	-2.2	-0.9
				Viento -X exc.+	-0.4	-0.4	2.4	-0.4	1.8	1.0	-0.0	0.1	-0.4	-0.4	2.7	0.9
				Viento -X exc.-	-0.5	-0.3	2.1	-0.4	1.4	0.9	-0.1	0.1	-0.3	-0.4	2.2	0.9
				Viento +Y exc.+	3.4	-0.1	1.6	-0.2	6.9	0.3	1.0	0.1	2.4	-0.3	0.6	0.1
				Viento +Y exc.-	3.3	-0.0	0.6	-0.1	5.7	0.1	0.8	0.1	2.5	-0.2	-0.9	-0.1
				Viento -Y exc.+	-3.4	0.1	-1.6	0.2	-6.9	-0.3	-1.0	-0.1	-2.4	0.3	-0.6	-0.1
				Viento -Y exc.-	-3.3	0.0	-0.6	0.1	-5.7	-0.1	-0.8	-0.1	-2.5	0.2	0.9	0.1
	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	107.1	-1.3	105.0	5.9	49.7	-1.5	118.2	-3.3	123.9	7.5	47.0	-1.9
				Cargas muertas	117.5	-2.7	165.1	7.0	231.3	-3.4	150.9	-4.8	184.4	4.6	113.7	1.2
				T1	-8.5	0.2	-2.7	0.2	-73.6	-0.3	-21.1	0.1	-10.0	0.2	-31.6	-0.3
				Sobrecarga (Uso B)	-0.8	0.0	-0.5	-0.0	-5.2	0.0	-1.6	0.1	-0.8	0.0	-2.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	13.2	-0.2	12.8	1.5	12.9	-0.3	18.7	-0.8	17.3	2.3	10.5	-1.0
				Viento +X exc.+	0.4	0.2	-2.6	-0.4	2.6	0.3	0.9	0.3	-1.8	-0.1	-0.4	-0.1
				Viento +X exc.-	0.4	0.2	-2.3	-0.4	2.6	0.3	0.8	0.3	-1.6	-0.1	-0.2	-0.1
				Viento -X exc.+	-0.4	-0.2	2.6	0.4	-2.6	-0.3	-0.9	-0.3	1.8	0.1	0.4	0.1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento -X exc.-	-0.4	-0.2	2.3	0.4	-2.6	-0.3	-0.8	-0.3	1.6	0.1	0.2	0.1
				Viento +Y exc.+	3.4	-0.1	4.8	-0.0	25.3	0.0	6.6	-0.1	5.5	-0.1	15.0	0.1
				Viento +Y exc.-	3.3	-0.0	4.1	-0.1	25.3	0.1	6.7	0.0	5.1	-0.1	14.3	0.1
				Viento -Y exc.+	-3.4	0.1	-4.8	0.0	-25.3	-0.0	-6.6	0.1	-5.5	0.1	-15.0	-0.1
				Viento -Y exc.-	-3.3	0.0	-4.1	0.1	-25.3	-0.1	-6.7	-0.0	-5.1	0.1	-14.3	-0.1
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	125.6	0.4	114.3	0.2	18.9	2.8	108.7	-1.3	103.1	5.1	39.7	-1.7
				Cargas muertas	123.9	-0.2	239.0	0.1	235.1	4.9	119.8	-2.7	146.6	6.9	236.8	-3.9
				T1	-10.8	0.3	-27.5	0.6	-73.4	-1.2	-9.6	0.2	1.6	0.1	-74.1	-0.2
				Sobrecarga (Uso B)	-1.3	0.0	-2.8	0.0	-5.3	-0.1	-0.9	0.0	-0.2	-0.0	-5.3	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	14.6	0.2	17.2	0.2	3.8	0.4	13.8	-0.2	13.2	1.2	9.9	-0.4
				Viento +X exc.+	-0.5	0.1	-3.2	-0.0	3.4	-0.3	0.3	0.2	-3.0	-0.4	3.0	0.3
				Viento +X exc.-	-0.4	0.1	-3.0	-0.0	3.4	-0.3	0.3	0.2	-2.7	-0.4	3.0	0.3
				Viento -X exc.+	0.5	-0.1	3.2	0.0	-3.4	0.3	-0.3	-0.2	3.0	0.4	-3.0	-0.3
				Viento -X exc.-	0.4	-0.1	3.0	0.0	-3.4	0.3	-0.3	-0.2	2.7	0.4	-3.0	-0.3
				Viento +Y exc.+	4.2	-0.1	12.6	-0.3	25.5	0.5	3.8	-0.1	3.1	-0.0	25.5	0.0
				Viento +Y exc.-	4.1	-0.1	12.1	-0.3	25.5	0.5	3.7	-0.0	2.4	-0.1	25.5	0.1
				Viento -Y exc.+	-4.2	0.1	-12.6	0.3	-25.5	-0.5	-3.8	0.1	-3.1	0.0	-25.5	-0.0
				Viento -Y exc.-	-4.1	0.1	-12.1	0.3	-25.5	-0.5	-3.7	0.0	-2.4	0.1	-25.5	-0.1
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	142.4	-3.0	-77.5	-8.5	-66.2	5.9	113.3	0.4	89.4	2.8	16.7	-2.6
				Cargas muertas	-81.0	-6.0	446.2	-2.1	-298.2	0.8	107.0	-0.2	169.7	6.3	236.2	-7.1
				T1	73.2	2.2	-109.9	3.5	24.8	0.1	-9.8	0.3	-11.5	-0.8	-73.5	1.1
				Sobrecarga (Uso B)	4.8	0.2	-15.1	0.0	5.2	0.1	-1.2	0.0	-1.6	-0.1	-5.3	0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	4.2	-0.2	4.6	-0.4	-8.9	0.3	13.0	0.2	14.0	0.4	3.0	-0.3
				Viento +X exc.+	6.8	0.4	6.2	0.8	2.4	-1.2	0.2	0.1	-3.1	-0.2	3.2	0.2
				Viento +X exc.-	6.8	0.4	6.3	0.8	2.4	-1.2	0.2	0.1	-2.9	-0.2	3.2	0.2
				Viento -X exc.+	-6.8	-0.4	-6.2	-0.8	-2.4	1.2	-0.2	-0.1	3.1	0.2	-3.2	-0.2
				Viento -X exc.-	-6.8	-0.4	-6.3	-0.8	-2.4	1.2	-0.2	-0.1	2.9	0.2	-3.2	-0.2
				Viento +Y exc.+	-27.3	-0.1	41.0	0.4	-7.5	-0.1	3.7	-0.1	6.6	0.3	25.6	-0.4
				Viento +Y exc.-	-27.2	-0.1	40.9	0.4	-7.4	-0.1	3.6	-0.1	6.1	0.3	25.6	-0.4
				Viento -Y exc.+	27.3	0.1	-41.0	-0.4	7.5	0.1	-3.7	0.1	-6.6	-0.3	-25.6	0.4
				Viento -Y exc.-	27.2	0.1	-40.9	-0.4	7.4	0.1	-3.6	0.1	-6.1	-0.3	-25.6	0.4
	Solera depósitos	30.0	-1.20/0.00	Peso propio	132.4	-24.6	12.7	-31.8	209.3	3.5	164.2	-0.8	-66.1	-11.7	74.0	10.5
				Cargas muertas	118.6	-16.9	-95.6	-13.0	-1145	-22.8	-80.8	-3.3	479.5	-6.7	-800.6	10.0
				T1	11.4	-6.4	21.9	-29.8	280.7	6.4	73.9	1.5	-114.3	6.9	177.5	-2.3
				Sobrecarga (Uso B)	-3.1	0.8	3.4	0.8	39.8	0.9	5.1	0.1	-15.6	0.2	25.7	-0.2
				Sobrecarga (Uso G1)	5.4	-1.0	-0.8	-1.2	-9.8	-0.1	5.2	-0.1	5.9	-0.5	-10.7	0.7
				Viento +X exc.+	1.2	-0.4	1.6	-0.8	5.1	1.2	7.3	0.6	6.8	-0.8	4.2	1.1
				Viento +X exc.-	1.2	-0.4	1.6	-0.8	5.1	1.2	7.3	0.6	6.9	-0.8	4.2	1.1
				Viento -X exc.+	-1.2	0.4	-1.6	0.8	-5.1	-1.2	-7.3	-0.6	-6.8	0.8	-4.2	-1.1
				Viento -X exc.-	-1.2	0.4	-1.6	0.8	-5.1	-1.2	-7.3	-0.6	-6.9	0.8	-4.2	-1.1
				Viento +Y exc.+	-5.4	1.3	-7.2	2.2	-105.0	-1.7	-28.3	0.1	42.6	0.3	-66.3	0.1
				Viento +Y exc.-	-5.4	1.3	-7.2	2.2	-104.8	-1.7	-28.3	0.1	42.4	0.3	-66.1	0.1
				Viento -Y exc.+	5.4	-1.3	7.2	-2.2	105.0	1.7	28.3	-0.1	-42.6	-0.3	66.3	-0.1
				Viento -Y exc.-	5.4	-1.3	7.2	-2.2	104.8	1.7	28.3	-0.1	-42.4	-0.3	66.1	-0.1
M12	Cubierta cámara llaves	30.0	5.55/6.58	Peso propio	21.5	0.5	-0.3	2.0	-0.5	-0.3	1.8	-0.7	1.1	1.8	-2.0	-0.4
				Cargas muertas	-60.5	-17.1	0.3	8.7	-0.5	-0.3	-16.9	-8.7	2.0	8.3	-2.6	-1.1
				T1	11.0	7.5	0.4	-1.0	0.2	-0.0	2.7	2.9	-0.1	-1.1	0.8	0.2
				Sobrecarga (Uso B)	0.7	0.5	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	-0.0	-0.2	0.1	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.1	0.1	-0.1	0.2	-0.0	-0.0	1.1	-0.0	0.1	0.2	-0.4	-0.0
				Viento +X exc.+	-0.4	3.0	0.0	4.0	0.0	0.0	-0.1	-0.3	0.0	4.0	-0.0	-0.1
				Viento +X exc.-	-0.4	2.7	0.0	4.1	0.0	0.0	-0.1	-0.4	0.0	4.1	-0.0	-0.1
				Viento -X exc.+	0.4	-3.0	-0.0	-4.0	-0.0	-0.0	0.1	0.3	-0.0	-4.0	0.0	0.1
				Viento -X exc.-	0.4	-2.7	-0.0	-4.1	-0.0	-0.0	0.1	0.4	-0.0	-4.1	0.0	0.1
				Viento +Y exc.+	-5.7	-3.0	0.0	0.4	-0.0	0.0	-1.7	-1.2	0.1	0.4	-0.2	-0.0
				Viento +Y exc.-	-5.6	-2.3	0.0	0.2	-0.0	0.0	-1.7	-0.8	0.1	0.2	-0.2	-0.0
				Viento -Y exc.+	5.7	3.0	-0.0	-0.4	0.0	-0.0	1.7	1.2	-0.1	-0.4	0.2	0.0
				Viento -Y exc.-	5.6	2.3	-0.0	-0.2	0.0	-0.0	1.7	0.8	-0.1	-0.2	0.2	0.0
	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	29.4	0.7	-0.4	2.0	-0.1	-0.4	19.1	0.2	-0.3	2.0	-0.3	-0.3
				Cargas muertas	-87.3	-20.4	0.3	9.1	0.3	-0.4	-69.6	-19.7	0.3	8.8	-0.2	-0.3
				T1	17.6	9.2	0.4	-1.1	0.1	-0.0	13.1	8.3	0.4	-1.0	0.2	0.0
				Sobrecarga (Uso B)	1.2	0.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.8	0.6	0.0	-0.2	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	-0.9	0.2	-0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.4	0.1	-0.1	0.2	0.0	-0.0
				Viento +X exc.+	-0.5	3.7	0.0	4.0	-0.0	0.0	-0.4	2.7	0.0	4.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	-0.5	3.4	0.0	4.0	-0.0	0.0	-0.4	2.5	0.0	4.1	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.5	-3.7	-0.0	-4.0	0.0	-0.0	0.4	-2.7	-0.0	-4.0	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.5	-3.4	-0.0	-4.0	0.0	-0.0	0.4	-2.5	-0.0	-4.1	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-8.4	-3.6	0.0	0.4	0.0	0.0	-6.6	-3.3	0.0	0.4	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-8.3	-2.7	0.0	0.2	0.0	-0.0	-6.5	-2.5	0.0	0.2	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	8.4	3.6	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	6.6	3.3	-0.0	-0.4	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	8.3	2.7	-0.0	-0.2	-0.0	0.0	6.5	2.5	-0.0	-0.2	0.0	-0.0
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	47.1	0.3	-0.2	2.1	0.3	-0.0	26.8	0.5	-0.4	1.9	0.2	-0.6
				Cargas muertas	-134.1	-15.7	0.9	9.5	1.1	-0.5	-100.0	-22.2	0.3	9.2	0.7	-0.5
				T1	31.5	8.2	0.4	-1.2	-0.2	0.2	21.0	9.8	0.4	-1.1	-0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso B)	2.1	0.6	0.0	-0.2	-0.0	0.0	1.4	0.7	0.0	-0.2	0.0	0.0

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Sobrecarga (Uso G1)	-1.9	0.3	-0.0	0.2	0.1	0.0	-1.2	0.2	-0.1	0.2	0.1	-0.1
				Viento +X exc.+	-0.7	4.4	0.0	3.9	-0.0	0.0	-0.6	3.3	0.0	4.0	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	-0.7	4.1	0.0	4.0	-0.0	0.0	-0.6	3.0	0.0	4.0	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.7	-4.4	-0.0	-3.9	0.0	-0.0	0.6	-3.3	-0.0	-4.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.7	-4.1	-0.0	-4.0	0.0	-0.0	0.6	-3.0	-0.0	-4.0	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-13.7	-3.2	0.1	0.5	0.1	-0.1	-9.7	-3.8	0.0	0.4	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.-	-13.7	-2.2	0.1	0.2	0.1	-0.1	-9.7	-2.9	0.0	0.2	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.+	13.7	3.2	-0.1	-0.5	-0.1	0.1	9.7	3.8	-0.0	-0.4	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	13.7	2.2	-0.1	-0.2	-0.1	0.1	9.7	2.9	-0.0	-0.2	-0.0	0.0
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	219.6	-56.9	8.7	2.3	8.4	-0.2	45.3	-2.0	-0.2	2.1	0.3	-0.3
				Cargas muertas	-117.0	164.6	8.8	10.6	3.0	-0.4	-155.3	-25.4	0.9	9.8	1.6	-0.1
				T1	96.3	-46.6	-5.2	-1.3	-4.3	-0.2	38.9	11.3	0.4	-1.1	-0.3	0.1
				Sobrecarga (Uso B)	3.1	-5.1	-0.5	-0.3	-0.3	0.0	2.6	0.9	0.0	-0.3	-0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	4.2	1.8	0.3	0.2	0.2	-0.0	-2.2	0.2	-0.0	0.2	0.1	0.0
				Viento +X exc.+	-0.4	-1.0	-0.0	3.7	0.0	-0.0	-0.8	3.3	0.0	3.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	-0.4	-1.1	-0.0	3.8	0.0	-0.0	-0.8	2.9	0.0	4.0	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.4	1.0	0.0	-3.7	-0.0	0.0	0.8	-3.3	-0.0	-3.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.4	1.1	0.0	-3.8	-0.0	0.0	0.8	-2.9	-0.0	-4.0	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-36.8	16.9	-0.2	0.5	-0.7	0.0	-16.4	-4.3	0.1	0.5	0.1	-0.0
				Viento +Y exc.-	-36.8	17.2	-0.2	0.3	-0.7	0.0	-16.4	-3.3	0.1	0.2	0.1	-0.0
				Viento -Y exc.+	36.8	-16.9	0.2	-0.5	0.7	-0.0	16.4	4.3	-0.1	-0.5	-0.1	0.0
				Viento -Y exc.-	36.8	-17.2	0.2	-0.3	0.7	-0.0	16.4	3.3	-0.1	-0.2	-0.1	0.0
	Solera depósitos	30.0	-1.20/0.00	Peso propio	234.1	-11.4	35.3	3.5	32.9	-2.7	212.6	-56.1	8.7	1.0	12.0	-1.6
				Cargas muertas	201.3	-5.1	15.0	9.9	-1.3	2.3	-68.5	91.1	8.9	8.6	4.4	0.5
				T1	31.7	-1.1	20.7	-0.4	63.4	-1.3	86.5	-32.5	-5.2	-0.8	-6.5	-0.3
				Sobrecarga (Uso B)	-6.4	0.2	-1.2	-0.3	-0.6	-0.1	1.8	-2.8	-0.5	-0.2	-0.4	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	8.6	-0.4	1.1	0.2	0.7	-0.1	4.9	0.5	0.3	0.1	0.3	-0.0
				Viento +X exc.+	0.1	0.6	0.0	3.7	0.0	-0.1	-0.2	-1.5	-0.0	3.7	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.1	0.6	0.0	3.7	0.0	-0.1	-0.2	-1.6	-0.0	3.8	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-0.6	-0.0	-3.7	-0.0	0.1	0.2	1.5	0.0	-3.7	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	-0.6	-0.0	-3.7	-0.0	0.1	0.2	1.6	0.0	-3.8	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-11.2	1.0	-2.7	0.3	-3.6	0.6	-32.8	12.3	-0.2	0.6	-1.0	0.3
				Viento +Y exc.-	-11.2	1.0	-2.7	0.1	-3.6	0.6	-32.8	12.6	-0.2	0.3	-1.0	0.3
				Viento -Y exc.+	11.2	-1.0	2.7	-0.3	3.6	-0.6	32.8	-12.3	0.2	-0.6	1.0	-0.3
				Viento -Y exc.-	11.2	-1.0	2.7	-0.1	3.6	-0.6	32.8	-12.6	0.2	-0.3	1.0	-0.3
M1	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	148.8	161.2	50.0	70.6	-72.0	-62.3	140.0	124.6	80.8	69.7	-90.8	-109.7
				Cargas muertas	112.7	193.9	27.9	288.6	-15.3	52.2	105.9	86.5	30.9	286.7	-7.4	92.3
				T1	-9.7	-25.6	-2.4	-51.4	6.6	-0.1	-8.5	-6.5	-4.3	-52.0	5.2	-2.0
				Sobrecarga (Uso B)	-0.5	-2.2	-0.1	-7.2	0.0	0.2	-0.4	0.1	-0.1	-7.2	-0.1	-0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	32.7	27.3	13.9	5.5	-19.9	-21.2	32.3	23.4	22.6	5.5	-25.6	-36.3
				Viento +X exc.+	0.3	3.0	0.1	7.3	-0.8	-2.7	0.4	0.6	0.6	7.3	-1.5	-5.1
				Viento +X exc.-	0.3	2.9	0.1	7.4	-0.8	-2.7	0.3	0.5	0.6	7.5	-1.5	-5.0
				Viento -X exc.+	-0.3	-3.0	-0.1	-7.3	0.8	2.7	-0.4	-0.6	-0.6	-7.3	1.5	5.1
				Viento -X exc.-	-0.3	-2.9	-0.1	-7.4	0.8	2.7	-0.3	-0.5	-0.6	-7.5	1.5	5.0
				Viento +Y exc.+	2.8	9.4	0.3	6.9	-0.1	-0.6	2.4	6.2	0.3	6.8	0.2	0.7
				Viento +Y exc.-	2.9	9.8	0.3	6.1	-0.2	-0.6	2.5	6.7	0.3	6.0	0.2	0.5
				Viento -Y exc.+	-2.8	-9.4	-0.3	-6.9	0.1	0.6	-2.4	-6.2	-0.3	-6.8	-0.2	-0.7
				Viento -Y exc.-	-2.9	-9.8	-0.3	-6.1	0.2	0.6	-2.5	-6.7	-0.3	-6.0	-0.2	-0.5
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	184.9	223.6	24.7	63.3	-27.9	-9.6	149.7	163.3	50.0	70.2	-60.3	-36.6
				Cargas muertas	150.2	375.4	20.9	274.6	-1.2	-14.5	120.1	204.0	27.9	288.8	-18.7	29.4
				T1	-17.2	-54.6	1.7	-47.3	5.9	1.4	-10.9	-27.3	-2.4	-50.8	7.6	0.4
				Sobrecarga (Uso B)	-1.1	-5.1	-0.0	-7.3	0.1	0.4	-0.6	-2.1	-0.1	-7.2	0.1	0.4
				Sobrecarga (Uso G1)	32.3	31.9	7.1	4.1	-7.5	-2.8	32.4	26.6	13.9	5.4	-16.4	-13.0
				Viento +X exc.+	-0.5	3.4	0.1	7.0	0.1	0.0	0.2	2.5	0.1	7.3	-0.4	-1.4
				Viento +X exc.-	-0.6	3.2	0.1	7.1	0.1	-0.0	0.2	2.3	0.1	7.4	-0.4	-1.4
				Viento -X exc.+	0.5	-3.4	-0.1	-7.0	-0.1	-0.0	-0.2	-2.5	-0.1	-7.3	0.4	1.4
				Viento -X exc.-	0.6	-3.2	-0.1	-7.1	-0.1	0.0	-0.2	-2.3	-0.1	-7.4	0.4	1.4
				Viento +Y exc.+	4.8	16.9	0.1	7.0	-0.4	-1.5	3.2	10.4	0.3	7.0	-0.4	-1.3
				Viento +Y exc.-	4.9	17.3	0.1	6.1	-0.4	-1.5	3.3	10.9	0.3	6.1	-0.4	-1.3
				Viento -Y exc.+	-4.8	-16.9	-0.1	-7.0	0.4	1.5	-3.2	-10.4	-0.3	-7.0	0.4	1.3
				Viento -Y exc.-	-4.9	-17.3	-0.1	-6.1	0.4	1.5	-3.3	-10.9	-0.3	-6.1	0.4	1.3
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	366.8	292.1	143.2	-26.0	100.6	38.6	176.5	194.9	24.7	45.0	-22.7	-6.3
				Cargas muertas	-7.9	191.9	-126.8	215.6	-166.2	325.8	144.0	306.8	20.9	242.2	4.5	-3.2
				T1	-46.3	-32.4	-37.2	15.7	-73.8	-92.7	-17.1	-41.3	1.7	-41.2	5.3	-1.4
				Sobrecarga (Uso B)	2.0	-6.4	0.5	-10.5	-4.0	-15.5	-1.0	-3.5	-0.0	-6.7	0.1	0.3
				Sobrecarga (Uso G1)	18.4	19.6	6.5	0.5	6.7	9.3	30.9	28.6	7.1	1.7	-6.0	-2.2
				Viento +X exc.+	-6.2	-13.5	-0.7	-1.1	-0.3	0.9	-1.0	1.3	0.1	5.6	0.1	0.0
				Viento +X exc.-	-6.3	-13.5	-0.7	-0.9	-0.3	0.9	-1.1	1.1	0.1	5.7	0.1	0.0
				Viento -X exc.+	6.2	13.5	0.7	1.1	0.3	-0.9	1.0	-1.3	-0.1	-5.6	-0.1	-0.0
				Viento -X exc.-	6.3	13.5	0.7	0.9	0.3	-0.9	1.1	-1.1	-0.1	-5.7	-0.1	-0.0
				Viento +Y exc.+	3.7	21.6	3.4	12.0	15.7	48.8	4.2	13.6	0.1	4.4	-0.3	-1.0
				Viento +Y exc.-	3.8	21.6	3.4	11.1	15.8	48.8	4.3	14.1	0.1	3.5	-0.3	-1.0
				Viento -Y exc.+	-3.7	-21.6	-3.4	-12.0	-15.7	-48.8	-4.2	-13.6	-0.1	-4.4	0.3	1.0
				Viento -Y exc.-	-3.8	-21.6	-3.4	-11.1	-15.8	-48.8	-4.3	-14.1	-0.1	-3.5	0.3	1.0

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M8	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	29.1	-2.0	0.9	-6.8	-13.6	0.6	23.1	0.3	4.5	-6.7	-13.7	1.2
				Cargas muertas	3.0	2.5	5.0	8.4	-156.6	1.0	4.3	0.0	46.2	6.9	-156.4	3.5
				T1	3.0	-0.4	3.0	-3.3	44.9	-5.4	2.6	0.4	-11.2	-2.0	45.7	-3.8
				Sobrecarga (Uso B)	0.2	-0.0	-0.1	-0.0	4.1	-0.0	0.2	-0.0	-1.2	-0.0	4.1	-0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	4.2	-0.4	0.1	-1.5	-4.7	0.1	4.0	0.1	1.4	-1.4	-4.7	0.2
				Viento +X exc.+	-0.2	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	-0.2	0.0	-0.0	0.0	0.6	0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.0	0.2	0.0	0.4	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
				Viento -X exc.+	0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.6	-0.0	0.2	-0.0	0.0	-0.0	-0.6	-0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.4	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	0.6	-0.0	-4.8	0.1	0.0	0.0	1.8	-0.0	-4.8	0.2
				Viento +Y exc.-	-0.0	-0.0	0.7	-0.0	-3.7	0.1	0.0	0.0	1.5	-0.0	-3.7	0.2
				Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-0.6	0.0	4.8	-0.1	-0.0	0.0	-1.8	0.0	4.8	-0.2
				Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-0.7	0.0	3.7	-0.1	-0.0	0.0	-1.5	0.0	3.7	-0.2
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	66.0	-4.4	2.4	-0.7	-14.3	3.9	29.2	-2.0	2.2	-6.9	-13.5	0.8
				Cargas muertas	-5.0	13.6	14.2	29.2	-159.0	14.7	1.9	2.5	17.8	9.7	-156.7	-0.1
				T1	6.6	-4.8	12.3	-10.9	42.4	-10.7	3.3	-0.4	1.4	-4.4	44.1	-7.1
				Sobrecarga (Uso B)	0.6	-0.0	-0.4	0.0	4.1	0.0	0.2	-0.0	-0.5	-0.0	4.1	0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	6.0	-1.0	0.5	-0.5	-4.8	0.3	4.4	-0.4	0.5	-1.5	-4.7	0.0
				Viento +X exc.+	-0.6	0.0	0.5	-0.0	0.6	-0.0	-0.2	0.0	0.2	-0.0	0.6	0.0
				Viento +X exc.-	-0.6	0.0	0.5	-0.0	0.4	-0.0	-0.2	0.0	0.2	-0.0	0.4	0.0
				Viento -X exc.+	0.6	-0.0	-0.5	0.0	-0.6	0.0	0.2	-0.0	-0.2	0.0	-0.6	-0.0
				Viento -X exc.-	0.6	-0.0	-0.5	0.0	-0.4	0.0	0.2	-0.0	-0.2	0.0	-0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	1.8	0.0	-4.8	0.0	-0.0	-0.0	1.1	-0.0	-4.8	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.0	-0.0	1.8	0.0	-3.7	0.0	-0.0	-0.0	1.1	-0.0	-3.7	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-1.8	-0.0	4.8	-0.0	0.0	0.0	-1.1	0.0	4.8	0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-1.8	-0.0	3.7	-0.0	0.0	0.0	-1.1	0.0	3.7	0.0
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	359.7	155.1	-28.3	96.9	-14.7	10.0	66.2	-4.4	5.2	0.7	-14.6	1.8
				Cargas muertas	-32.0	-190.7	39.1	-371.9	-139.7	-26.9	-10.4	13.6	52.9	31.8	-158.0	5.7
				T1	30.6	98.1	-78.7	272.9	-40.5	70.6	8.6	-4.8	4.2	-11.4	42.0	-7.7
				Sobrecarga (Uso B)	3.1	1.3	-1.8	0.8	3.8	0.4	0.7	-0.0	-1.5	0.0	4.1	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	18.2	8.7	-1.2	5.7	-4.4	0.1	6.5	-1.0	1.0	-0.1	-5.0	0.3
				Viento +X exc.+	-2.6	-0.9	0.3	-0.5	0.6	-0.1	-0.7	0.0	0.6	-0.0	0.6	0.0
				Viento +X exc.-	-2.6	-0.9	0.2	-0.5	0.3	-0.1	-0.7	0.0	0.6	-0.0	0.4	0.0
				Viento -X exc.+	2.6	0.9	-0.3	0.5	-0.6	0.1	0.7	-0.0	-0.6	0.0	-0.6	-0.0
				Viento -X exc.-	2.6	0.9	-0.2	0.5	-0.3	0.1	0.7	-0.0	-0.6	0.0	-0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	1.5	0.8	5.7	0.4	-4.2	-1.3	-0.1	-0.0	3.1	0.0	-4.8	0.0
				Viento +Y exc.-	1.5	0.8	5.9	0.4	-3.2	-1.3	-0.1	-0.0	3.0	0.0	-3.7	0.0
				Viento -Y exc.+	-1.5	-0.8	-5.7	-0.4	4.2	1.3	0.1	0.0	-3.1	-0.0	4.8	-0.0
				Viento -Y exc.-	-1.5	-0.8	-5.9	-0.4	3.2	1.3	0.1	0.0	-3.0	-0.0	3.7	-0.0
M7	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	150.9	44.3	-71.4	86.0	40.6	-60.2	144.3	13.2	-86.2	84.6	42.7	-70.2
				Cargas muertas	82.6	26.5	-45.9	9.7	-31.0	-149.5	83.6	18.1	-35.7	9.1	-29.0	-158.5
				T1	1.9	-12.6	-4.1	-34.5	19.4	36.9	1.9	-0.4	-10.8	-34.3	19.0	38.5
				Sobrecarga (Uso B)	0.1	0.1	0.2	1.3	0.5	2.5	0.1	-0.3	-0.0	1.4	0.5	2.4
				Sobrecarga (Uso G1)	36.0	5.5	-19.1	-0.6	13.4	-6.9	36.2	5.0	-23.9	-0.7	13.9	-9.4
				Viento +X exc.+	0.0	0.4	-0.1	4.3	0.7	2.6	0.0	-0.8	-0.3	4.3	0.7	2.4
				Viento +X exc.-	0.0	0.4	-0.1	4.1	0.7	2.5	0.0	-0.8	-0.3	4.1	0.6	2.3
				Viento -X exc.+	-0.0	-0.4	0.1	-4.3	-0.7	-2.6	-0.0	0.8	0.3	-4.3	-0.7	-2.4
				Viento -X exc.-	-0.0	-0.4	0.1	-4.1	-0.7	-2.5	-0.0	0.8	0.3	-4.1	-0.6	-2.3
				Viento +Y exc.+	-0.3	-3.0	-0.8	-12.2	-2.9	-13.1	-0.3	0.9	0.2	-12.2	-2.9	-13.0
				Viento +Y exc.-	-0.3	-2.9	-0.8	-11.0	-2.9	-12.8	-0.2	0.7	0.2	-11.0	-2.8	-12.7
				Viento -Y exc.+	0.3	3.0	0.8	12.2	2.9	13.1	0.3	-0.9	-0.2	12.2	2.9	13.0
				Viento -Y exc.-	0.3	2.9	0.8	11.0	2.9	12.8	0.2	-0.7	-0.2	11.0	2.8	12.7
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	177.4	35.4	-46.6	85.0	30.0	8.8	145.1	7.8	-71.4	87.2	51.6	4.5
				Cargas muertas	56.3	-15.9	-54.6	-0.6	-28.3	6.0	71.7	-20.5	-45.9	10.1	-5.6	-13.4
				T1	7.1	-11.3	4.5	-32.1	17.7	-1.4	4.5	-1.1	-4.1	-34.6	12.6	1.2
				Sobrecarga (Uso B)	0.5	1.4	0.1	1.4	-0.1	-0.5	0.3	0.7	0.2	1.3	0.0	0.2
				Sobrecarga (Uso G1)	33.4	1.9	-12.1	-1.4	8.9	1.1	35.1	0.1	-19.1	-0.5	14.4	1.2
				Viento +X exc.+	-0.1	0.8	0.1	4.6	0.3	0.9	0.0	0.3	-0.1	4.3	0.7	2.5
				Viento +X exc.-	-0.1	0.8	0.1	4.3	0.3	0.9	0.0	0.3	-0.1	4.1	0.7	2.4
				Viento -X exc.+	0.1	-0.8	-0.1	-4.6	-0.3	-0.9	-0.0	-0.3	0.1	-4.3	-0.7	-2.5
				Viento -X exc.-	0.1	-0.8	-0.1	-4.3	-0.3	-0.9	-0.0	-0.3	0.1	-4.1	-0.7	-2.4
				Viento +Y exc.+	-1.8	-12.6	-0.7	-13.2	0.4	2.1	-1.1	-6.3	-0.8	-12.2	-0.4	-1.4
				Viento +Y exc.-	-1.7	-12.5	-0.6	-12.0	0.4	2.2	-1.1	-6.3	-0.8	-11.0	-0.4	-1.1
				Viento -Y exc.+	1.8	12.6	0.7	13.2	-0.4	-2.1	1.1	6.3	0.8	12.2	0.4	1.4
				Viento -Y exc.-	1.7	12.5	0.6	12.0	-0.4	-2.2	1.1	6.3	0.8	11.0	0.4	1.1
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	373.7	-124.0	-148.0	10.2	-74.7	51.4	174.7	27.4	-46.6	84.1	24.1	1.1
				Cargas muertas	-26.7	-120.5	266.5	-186.4	481.8	65.0	54.4	-4.6	-54.6	-3.7	-34.6	4.1
				T1	27.2	106.8	-121.2	78.7	-327.4	-56.3	7.5	-9.5	4.5	-31.7	18.4	-3.9
				Sobrecarga (Uso B)	1.2	-0.5	-1.0	1.2	-0.5	0.3	0.6	1.1	0.1	1.4	-0.1	-0.4
				Sobrecarga (Uso G1)	18.8	-7.5	-5.0	-7.4	-2.3	2.0	33.0	3.3	-12.1	-1.8	7.5	-0.8
				Viento +X exc.+	-1.7	3.2	0.6	4.9	0.2	-1.3	-0.3	-0.2	0.1	4.7	0.2	0.5
				Viento +X exc.-	-1.7	3.1	0.6	4.7	0.2	-1.3	-0.3	-0.2	0.1	4.4	0.2	0.5
				Viento -X exc.+	1.7	-3.2	-0.6	-4.9	-0.2	1.3	0.3	0.2	-0.1	-4.7	-0.2	-0.5
				Viento -X exc.-	1.7	-3.1	-0.6	-4.7	-0.2	1.3	0.3	0.2	-0.1	-4.4	-0.2	-0.5

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento +Y exc.+	7.5	-5.7	-1.5	-17.1	-0.4	2.9	-1.5	-10.4	-0.7	-13.6	0.4	2.0
				Viento +Y exc.-	7.5	-5.4	-1.6	-15.9	-0.5	2.8	-1.5	-10.6	-0.6	-12.3	0.4	2.0
				Viento -Y exc.+	-7.5	5.7	1.5	17.1	0.4	-2.9	1.5	10.4	0.7	13.6	-0.4	-2.0
				Viento -Y exc.-	-7.5	5.4	1.6	15.9	0.5	-2.8	1.5	10.6	0.6	12.3	-0.4	-2.0
M5	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	29.1	2.0	0.7	6.7	-14.6	-0.7	23.1	-0.3	4.6	6.7	-14.7	-1.2
				Cargas muertas	2.8	-2.5	5.5	-8.5	-160.2	-1.3	4.1	0.0	47.6	-6.9	-160.2	-4.0
				T1	3.1	0.4	2.9	3.4	44.9	5.6	2.7	-0.4	-11.2	2.1	45.7	4.1
				Sobrecarga (Uso B)	0.2	0.0	-0.1	0.0	4.2	0.0	0.2	0.0	-1.2	0.0	4.2	0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	4.2	0.4	0.1	1.5	-4.8	-0.1	4.0	-0.1	1.4	1.4	-4.8	-0.2
				Viento +X exc.+	0.2	0.0	-0.2	0.0	-0.6	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	-0.6	0.0
				Viento +X exc.-	0.2	0.0	-0.2	0.0	-0.4	0.0	0.2	0.0	-0.0	0.0	-0.4	0.0
				Viento -X exc.+	-0.2	-0.0	0.2	-0.0	0.6	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	0.6	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	-0.0	0.2	-0.0	0.4	-0.0	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	0.0	0.7	0.0	-3.8	-0.1	0.0	0.0	1.5	0.0	-3.8	-0.2
				Viento +Y exc.-	-0.0	0.0	0.6	0.0	-4.8	-0.1	0.0	0.0	1.8	0.0	-4.8	-0.2
				Viento -Y exc.+	0.0	-0.0	-0.7	-0.0	3.8	0.1	0.0	0.0	-1.5	-0.0	3.8	0.2
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.0	-0.6	-0.0	4.8	0.1	-0.0	0.0	-1.8	-0.0	4.8	0.2
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	66.0	4.4	1.7	1.0	-14.1	-2.3	29.1	2.0	2.0	6.7	-14.5	-0.9
				Cargas muertas	-5.5	-13.3	16.4	-27.4	-158.9	-5.7	1.6	-2.5	18.7	-9.9	-160.2	-0.1
				T1	6.8	4.8	11.8	10.4	42.3	7.8	3.4	0.4	1.4	4.5	44.1	7.3
				Sobrecarga (Uso B)	0.6	0.0	-0.5	-0.0	4.2	-0.0	0.3	0.0	-0.5	0.0	4.2	-0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	6.0	1.0	0.4	0.5	-4.7	-0.2	4.4	0.4	0.5	1.5	-4.8	-0.0
				Viento +X exc.+	0.6	0.0	-0.6	-0.0	-0.6	-0.0	0.2	0.0	-0.2	-0.0	-0.6	0.0
				Viento +X exc.-	0.6	0.0	-0.5	-0.0	-0.4	-0.0	0.2	0.0	-0.2	-0.0	-0.4	0.0
				Viento -X exc.+	-0.6	-0.0	0.6	0.0	0.6	0.0	-0.2	-0.0	0.2	0.0	0.6	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.6	-0.0	0.5	0.0	0.4	0.0	-0.2	-0.0	0.2	0.0	0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	0.0	1.9	-0.0	-3.8	-0.0	-0.0	0.0	1.1	0.0	-3.8	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.0	0.0	1.8	-0.0	-4.8	-0.0	-0.0	0.0	1.1	0.0	-4.9	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-0.0	-1.9	0.0	3.8	0.0	0.0	-0.0	-1.1	-0.0	3.8	-0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.0	-1.8	0.0	4.8	0.0	0.0	-0.0	-1.1	-0.0	4.9	-0.0
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	356.9	-154.6	-30.6	-100.8	-12.9	4.3	66.5	4.4	3.2	-0.7	-14.0	-2.4
				Cargas muertas	-32.5	193.0	32.8	373.1	-143.9	20.1	-7.2	-13.3	41.0	-32.3	-158.9	-8.0
				T1	33.2	-99.6	-71.0	-272.3	-40.8	-71.9	7.9	4.8	7.2	11.6	41.9	7.9
				Sobrecarga (Uso B)	3.0	-1.3	-1.9	-0.8	4.0	-0.3	0.7	0.0	-1.2	-0.0	4.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	18.3	-8.7	-0.6	-5.9	-4.3	0.6	6.5	1.0	1.1	0.2	-4.7	-0.2
				Viento +X exc.+	2.6	-0.9	-0.2	-0.5	-0.6	0.0	0.6	0.0	-0.5	-0.0	-0.6	-0.0
				Viento +X exc.-	2.6	-0.9	-0.2	-0.5	-0.4	0.0	0.6	0.0	-0.5	-0.0	-0.4	-0.0
				Viento -X exc.+	-2.6	0.9	0.2	0.5	0.6	-0.0	-0.6	-0.0	0.5	0.0	0.6	0.0
				Viento -X exc.-	-2.6	0.9	0.2	0.5	0.4	-0.0	-0.6	-0.0	0.5	0.0	0.4	0.0
				Viento +Y exc.+	1.6	-0.8	6.2	-0.5	-3.2	1.5	0.0	0.0	2.7	-0.0	-3.8	-0.0
				Viento +Y exc.-	1.6	-0.8	6.0	-0.5	-4.2	1.4	0.0	0.0	2.8	-0.0	-4.8	-0.0
				Viento -Y exc.+	-1.6	0.8	-6.2	0.5	3.2	-1.5	0.0	-0.0	-2.7	0.0	3.8	0.0
				Viento -Y exc.-	-1.6	0.8	-6.0	0.5	4.2	-1.4	-0.0	-0.0	-2.8	0.0	4.8	0.0
M4	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	142.5	-142.4	50.1	-74.3	-72.1	63.2	134.7	-107.4	81.0	-73.8	-90.9	110.6
				Cargas muertas	98.6	-154.8	28.9	-309.2	-14.1	-56.1	93.0	-44.2	31.3	-308.7	-5.5	-97.5
				T1	-6.8	16.9	-2.6	53.5	6.0	1.0	-5.9	-2.1	-4.3	54.3	4.6	2.8
				Sobrecarga (Uso B)	-0.2	1.4	-0.1	7.7	-0.0	-0.1	-0.1	-1.0	-0.1	7.7	-0.1	0.3
				Sobrecarga (Uso G1)	32.1	-25.4	13.9	-6.1	-20.0	21.4	31.7	-21.7	22.6	-6.1	-25.7	36.4
				Viento +X exc.+	-0.4	3.2	-0.1	7.3	0.8	-2.7	-0.4	0.8	-0.6	7.3	1.5	-5.1
				Viento +X exc.-	-0.4	3.0	-0.1	7.4	0.8	-2.7	-0.4	0.7	-0.6	7.4	1.5	-5.0
				Viento -X exc.+	0.4	-3.2	0.1	-7.3	-0.8	2.7	0.4	-0.8	0.6	-7.3	-1.5	5.1
				Viento -X exc.-	0.4	-3.0	0.1	-7.4	-0.8	2.7	0.4	-0.7	0.6	-7.4	-1.5	5.0
				Viento +Y exc.+	1.8	-6.4	0.4	-6.7	-0.0	0.2	1.4	-3.5	0.3	-6.7	0.3	-0.9
				Viento +Y exc.-	1.7	-6.1	0.4	-7.5	0.0	0.1	1.4	-3.0	0.3	-7.5	0.4	-1.1
				Viento -Y exc.+	-1.8	6.4	-0.4	6.7	0.0	-0.2	-1.4	3.5	-0.3	6.7	-0.3	0.9
				Viento -Y exc.-	-1.7	6.1	-0.4	7.5	-0.0	-0.1	-1.4	3.0	-0.3	7.5	-0.4	1.1
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	171.7	-184.4	24.5	-66.4	-29.1	5.1	142.4	-141.3	50.1	-73.8	-60.4	37.5
				Cargas muertas	133.2	-335.1	21.6	-293.0	-4.3	-1.9	105.1	-161.7	28.9	-308.9	-18.0	-32.3
				T1	-15.4	49.9	1.1	49.5	5.5	1.5	-7.8	18.2	-2.6	52.8	7.0	0.5
				Sobrecarga (Uso B)	-0.8	4.4	-0.1	7.7	0.1	-0.3	-0.3	1.3	-0.1	7.7	0.0	-0.3
				Sobrecarga (Uso G1)	30.7	-27.4	7.0	-4.6	-7.7	2.2	31.7	-24.3	13.9	-6.0	-16.5	13.2
				Viento +X exc.+	0.6	3.0	-0.1	6.9	-0.1	0.0	-0.3	2.6	-0.1	7.2	0.4	-1.4
				Viento +X exc.-	0.7	2.8	-0.1	7.0	-0.1	0.0	-0.2	2.4	-0.1	7.4	0.4	-1.4
				Viento -X exc.+	-0.6	-3.0	0.1	-6.9	0.1	-0.0	0.3	-2.6	0.1	-7.2	-0.4	1.4
				Viento -X exc.-	-0.7	-2.8	0.1	-7.0	0.1	-0.0	0.2	-2.4	0.1	-7.4	-0.4	1.4
				Viento +Y exc.+	4.0	-15.0	0.2	-6.5	-0.2	0.7	2.1	-7.3	0.4	-6.7	-0.2	0.8
				Viento +Y exc.-	3.9	-14.7	0.3	-7.4	-0.2	0.7	2.0	-6.9	0.4	-7.6	-0.2	0.9
				Viento -Y exc.+	-4.0	15.0	-0.2	6.5	0.2	-0.7	-2.1	7.3	-0.4	6.7	0.2	-0.8
				Viento -Y exc.-	-3.9	14.7	-0.3	7.4	0.2	-0.7	-2.0	6.9	-0.4	7.6	0.2	-0.9
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	364.5	-283.4	144.6	25.9	104.4	-47.8	165.4	-164.4	24.6	-49.7	-24.3	2.4
				Cargas muertas	-6.3	-198.7	-127.0	-214.9	-169.9	-316.3	128.3	-293.8	21.5	-256.9	0.9	-1.7
				T1	-48.0	34.1	-37.7	-14.9	-72.9	87.7	-15.6	43.4	1.1	42.6	5.0	1.8
				Sobrecarga (Uso B)	1.9	6.6	0.5	10.4	-3.9	15.1	-0.7	3.3	-0.1	7.1	0.1	-0.2
				Sobrecarga (Uso G1)	18.4	-19.3	6.5	-0.4	6.7	-9.4	29.5	-24.5	7.0	-2.4	-6.5	1.3

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento +X exc.+	6.3	-13.7	0.7	-1.2	0.3	0.8	1.1	1.2	-0.1	5.5	-0.1	0.1
				Viento +X exc.-	6.3	-13.7	0.7	-1.0	0.3	0.8	1.1	1.1	-0.1	5.6	-0.1	0.1
				Viento -X exc.+	-6.3	13.7	-0.7	1.2	-0.3	-0.8	-1.1	-1.2	0.1	-5.5	0.1	-0.1
				Viento -X exc.-	-6.3	13.7	-0.7	1.0	-0.3	-0.8	-1.1	-1.1	0.1	-5.6	0.1	-0.1
				Viento +Y exc.+	4.2	-22.8	3.4	-11.5	15.3	-47.2	3.8	-13.6	0.2	-3.9	-0.2	0.6
				Viento +Y exc.-	4.1	-22.7	3.3	-12.3	15.2	-47.1	3.7	-13.2	0.2	-4.8	-0.2	0.6
				Viento -Y exc.+	-4.2	22.8	-3.4	11.5	-15.3	47.2	-3.8	13.6	-0.2	3.9	0.2	-0.6
				Viento -Y exc.-	-4.1	22.7	-3.3	12.3	-15.2	47.1	-3.7	13.2	-0.2	4.8	0.2	-0.6
M11	Cubierta cámara llaves	30.0	5.55/6.58	Peso propio	121.7	1.7	145.7	-14.5	1.5	14.1	76.1	21.1	94.2	-24.2	35.0	11.8
				Cargas muertas	127.1	-2.3	205.5	-14.2	5.7	17.8	88.1	14.9	166.0	-19.4	29.3	15.6
				T1	-4.0	0.7	5.5	0.6	-0.7	-1.3	-0.5	0.1	-14.8	0.5	23.4	-1.1
				Sobrecarga (Uso B)	-0.2	0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0	-1.0	0.1	1.5	-0.2
				Sobrecarga (Uso G1)	16.2	0.6	14.4	-4.0	0.1	3.6	12.9	6.1	10.9	-7.0	-0.9	2.9
				Viento +X exc.+	-0.0	0.4	1.8	0.4	1.8	-0.9	0.1	-0.1	-0.7	0.4	2.7	-0.9
				Viento +X exc.-	-0.1	0.3	1.5	0.4	1.4	-0.9	0.0	-0.1	-0.6	0.4	2.2	-0.8
				Viento -X exc.+	0.0	-0.4	-1.8	-0.4	-1.8	0.9	-0.1	0.1	0.7	-0.4	-2.7	0.9
				Viento -X exc.-	0.1	-0.3	-1.5	-0.4	-1.4	0.9	0.0	0.1	0.6	-0.4	-2.2	0.8
				Viento +Y exc.+	2.2	-0.3	2.6	-0.2	6.0	0.5	1.1	-0.0	4.3	-0.1	-0.9	0.5
				Viento +Y exc.-	2.4	-0.2	3.6	-0.1	7.3	0.3	1.3	-0.1	4.1	-0.0	0.6	0.3
				Viento -Y exc.+	-2.2	0.3	-2.6	0.2	-6.0	-0.5	-1.1	0.0	-4.3	0.1	0.9	-0.5
				Viento -Y exc.-	-2.4	0.2	-3.6	0.1	-7.3	-0.3	-1.3	0.1	-4.1	0.0	-0.6	-0.3
	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	100.2	0.7	98.6	-3.6	50.4	-0.8	114.6	1.7	122.4	-6.7	49.6	1.7
				Cargas muertas	92.1	-0.6	167.7	0.3	219.5	-5.0	129.4	-1.8	191.6	-2.6	117.6	-1.9
				T1	-1.9	0.3	-5.4	-0.9	-74.0	1.2	-15.9	0.7	-13.5	-0.5	-33.1	0.5
				Sobrecarga (Uso B)	-0.2	0.1	-0.7	-0.1	-5.0	0.2	-1.0	0.1	-1.1	-0.0	-2.3	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	12.6	0.2	11.9	-1.2	12.5	0.1	18.3	0.7	16.9	-2.2	10.5	0.9
				Viento +X exc.+	0.2	0.2	1.8	-0.4	-2.5	0.3	-0.4	0.3	1.1	-0.1	0.4	-0.1
				Viento +X exc.-	0.2	0.2	1.6	-0.4	-2.5	0.3	-0.4	0.3	1.0	-0.1	0.2	-0.1
				Viento -X exc.+	-0.2	-0.2	-1.8	0.4	2.5	-0.3	0.4	-0.3	-1.1	0.1	-0.4	0.1
				Viento -X exc.-	-0.2	-0.2	-1.6	0.4	2.5	-0.3	0.4	-0.3	-1.0	0.1	-0.2	0.1
				Viento +Y exc.+	1.0	-0.1	4.8	0.3	25.6	-0.5	4.9	-0.2	6.3	0.2	14.8	-0.2
				Viento +Y exc.-	1.0	-0.1	5.6	0.3	25.6	-0.4	4.8	-0.2	6.7	0.2	15.6	-0.2
				Viento -Y exc.+	-1.0	0.1	-4.8	-0.3	-25.6	0.5	-4.9	0.2	-6.3	-0.2	-14.8	0.2
				Viento -Y exc.-	-1.0	0.1	-5.6	-0.3	-25.6	0.4	-4.8	0.2	-6.7	-0.2	-15.6	0.2
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	111.1	-0.0	97.6	1.0	20.1	-3.1	100.7	0.7	95.1	-2.8	40.3	-0.2
				Cargas muertas	94.8	-0.4	229.4	2.4	223.1	-5.4	92.9	-0.6	148.8	-0.2	224.6	-3.5
				T1	-5.3	-0.1	-32.1	-0.6	-74.0	1.2	-2.7	0.3	-1.3	-0.8	-74.6	1.1
				Sobrecarga (Uso B)	-0.6	0.0	-2.9	-0.1	-5.1	0.1	-0.3	0.1	-0.5	-0.1	-5.0	0.2
				Sobrecarga (Uso G1)	13.0	-0.1	14.4	0.0	3.3	-0.5	13.0	0.2	12.1	-0.9	9.4	0.2
				Viento +X exc.+	1.0	0.1	2.0	-0.0	-3.3	-0.2	0.3	0.2	2.1	-0.4	-2.9	0.3
				Viento +X exc.-	1.0	0.1	1.8	-0.0	-3.3	-0.2	0.3	0.2	1.9	-0.3	-2.9	0.3
				Viento -X exc.+	-1.0	-0.1	-2.0	0.0	3.3	0.2	-0.3	-0.2	-2.1	0.4	2.9	-0.3
				Viento -X exc.-	-1.0	-0.1	-1.8	0.0	3.3	0.2	-0.3	-0.2	-1.9	0.3	2.9	-0.3
				Viento +Y exc.+	2.2	0.0	13.3	0.3	25.8	-0.5	1.3	-0.1	3.2	0.3	25.8	-0.4
				Viento +Y exc.-	2.1	0.0	13.8	0.3	25.9	-0.5	1.3	-0.1	3.8	0.2	25.8	-0.3
				Viento -Y exc.+	-2.2	-0.0	-13.3	-0.3	-25.8	0.5	-1.3	0.1	-3.2	-0.3	-25.8	0.4
				Viento -Y exc.-	-2.1	-0.0	-13.8	-0.3	-25.9	0.5	-1.3	0.1	-3.8	-0.2	-25.8	0.3
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	128.8	2.3	-70.8	8.5	-57.1	-5.6	97.8	-0.0	73.7	-1.7	18.4	2.3
				Cargas muertas	-19.0	3.1	381.8	3.1	-315.5	0.4	82.7	-0.4	179.3	-2.7	224.1	4.4
				T1	52.9	-1.9	-99.2	-3.4	27.2	0.1	-5.6	-0.1	-22.1	0.4	-74.2	-0.6
				Sobrecarga (Uso B)	2.9	-0.1	-13.6	-0.1	5.7	-0.1	-0.6	0.0	-2.1	0.0	-5.1	-0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	4.6	0.1	3.0	0.4	-9.2	-0.3	11.3	-0.1	11.1	-0.2	2.7	0.2
				Viento +X exc.+	-6.7	0.4	-7.1	0.8	-2.5	-1.2	0.6	0.1	1.6	-0.2	-3.1	0.1
				Viento +X exc.-	-6.7	0.4	-7.1	0.8	-2.5	-1.2	0.6	0.1	1.5	-0.2	-3.1	0.1
				Viento -X exc.+	6.7	-0.4	7.1	-0.8	2.5	1.2	-0.6	-0.1	-1.6	0.2	3.1	-0.1
				Viento -X exc.-	6.7	-0.4	7.1	-0.8	2.5	1.2	-0.6	-0.1	-1.5	0.2	3.1	-0.1
				Viento +Y exc.+	-19.8	0.0	37.1	-0.3	-8.2	0.2	2.2	0.0	9.5	-0.1	26.0	0.2
				Viento +Y exc.-	-19.9	0.0	37.2	-0.3	-8.2	0.2	2.1	0.0	9.9	-0.2	26.0	0.2
				Viento -Y exc.+	19.8	-0.0	-37.1	0.3	8.2	-0.2	-2.2	-0.0	-9.5	0.1	-26.0	-0.2
				Viento -Y exc.-	19.9	-0.0	-37.2	0.3	8.2	-0.2	-2.1	-0.0	-9.9	0.2	-26.0	-0.2
	Solera depósitos	30.0	-1.20/0.00	Peso propio	130.2	24.0	20.4	31.6	236.0	-6.5	151.5	-0.0	-58.9	13.5	93.9	-9.5
				Cargas muertas	113.9	15.7	-95.6	13.7	-1177	26.0	-45.5	0.6	456.5	9.6	-828.0	-5.5
				T1	11.0	6.4	22.4	29.3	290.6	-7.6	59.4	-1.4	-110.1	-7.2	184.7	2.0
				Sobrecarga (Uso B)	-3.0	-0.8	3.4	-0.8	41.1	-1.0	3.9	-0.0	-15.3	-0.3	26.7	0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	5.3	1.0	-0.7	1.2	-9.8	0.1	5.2	-0.0	5.1	0.7	-10.9	-0.6
				Viento +X exc.+	-1.2	-0.4	-1.5	-0.8	-5.4	1.2	-7.3	0.5	-7.3	-0.7	-4.4	1.2
				Viento +X exc.-	-1.2	-0.4	-1.5	-0.8	-5.3	1.2	-7.3	0.5	-7.4	-0.7	-4.3	1.2
				Viento -X exc.+	1.2	0.4	1.5	0.8	5.4	-1.2	7.3	-0.5	7.3	0.7	4.4	-1.2
				Viento -X exc.-	1.2	0.4	1.5	0.8	5.3	-1.2	7.3	-0.5	7.4	0.7	4.3	-1.2
				Viento +Y exc.+	-5.1	-1.2	-7.7	-2.0	-108.4	2.1	-22.8	-0.1	40.8	-0.3	-68.6	-0.1
				Viento +Y exc.-	-5.1	-1.2	-7.7	-2.0	-108.6	2.1	-22.9	-0.1	40.9	-0.3	-68.7	-0.1
				Viento -Y exc.+	5.1	1.2	7.7	2.0	108.4	-2.1	22.8	0.1	-40.8	0.3	68.6	0.1
				Viento -Y exc.-	5.1	1.2	7.7	2.0	108.6	-2.1	22.9	0.1	-40.9	0.3	68.7	0.1
M6	Cubierta depósitos	30.0	5.20/5.55	Peso propio	150.5	-42.5	-71.3	-86.5	40.2	60.8	143.9	-11.3	-86.1	-85.1	42.5	70.1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Cargas muertas	82.1	-23.7	-45.9	-5.3	-31.2	148.8	83.3	-17.4	-35.6	-4.7	-29.1	157.7
				T1	2.0	11.8	-4.1	34.0	19.7	-36.6	2.0	-0.0	-10.9	33.9	19.3	-38.1
				Sobrecarga (Uso B)	0.1	-0.1	0.2	-1.4	0.5	-2.4	0.1	0.3	-0.0	-1.5	0.5	-2.4
				Sobrecarga (Uso G1)	35.9	-5.2	-19.1	0.7	13.3	7.2	36.1	-4.7	-23.9	0.8	13.8	9.5
				Viento +X exc.+	-0.0	0.5	0.1	4.4	-0.7	2.6	-0.0	-0.8	0.3	4.4	-0.7	2.4
				Viento +X exc.-	-0.0	0.4	0.1	4.1	-0.7	2.5	-0.0	-0.8	0.3	4.1	-0.7	2.3
				Viento -X exc.+	0.0	-0.5	-0.1	-4.4	0.7	-2.6	0.0	0.8	-0.3	-4.4	0.7	-2.4
				Viento -X exc.-	0.0	-0.4	-0.1	-4.1	0.7	-2.5	0.0	0.8	-0.3	-4.1	0.7	-2.3
				Viento +Y exc.+	-0.3	3.1	-0.8	11.1	-2.8	12.6	-0.3	-0.6	0.2	11.1	-2.8	12.6
				Viento +Y exc.-	-0.3	3.1	-0.8	12.2	-2.9	12.9	-0.3	-0.9	0.2	12.2	-2.9	12.9
				Viento -Y exc.+	0.3	-3.1	0.8	-11.1	2.8	-12.6	0.3	0.6	-0.2	-11.1	2.8	-12.6
				Viento -Y exc.-	0.3	-3.1	0.8	-12.2	2.9	-12.9	0.3	0.9	-0.2	-12.2	2.9	-12.9
	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	177.2	-35.3	-46.7	-85.5	29.9	-8.1	145.1	-7.8	-71.4	-87.7	51.7	-6.4
				Cargas muertas	56.4	16.6	-54.8	5.2	-28.6	-4.1	71.7	20.9	-45.9	-5.7	-5.4	10.6
				T1	7.0	10.8	4.7	31.6	18.0	0.4	4.5	0.8	-4.1	34.1	12.9	-0.7
				Sobrecarga (Uso B)	0.5	-1.4	0.1	-1.5	-0.1	0.5	0.3	-0.7	0.2	-1.4	0.0	-0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	33.4	-1.9	-12.1	1.5	8.9	-1.0	35.2	-0.2	-19.1	0.6	14.4	-1.5
				Viento +X exc.+	0.1	0.9	-0.1	4.6	-0.3	0.9	-0.0	0.3	0.1	4.3	-0.7	2.5
				Viento +X exc.-	0.1	0.9	-0.1	4.4	-0.3	0.9	-0.0	0.3	0.1	4.1	-0.7	2.3
				Viento -X exc.+	-0.1	-0.9	0.1	-4.6	0.3	-0.9	0.0	-0.3	-0.1	-4.3	0.7	-2.5
				Viento -X exc.-	-0.1	-0.9	0.1	-4.4	0.3	-0.9	0.0	-0.3	-0.1	-4.1	0.7	-2.3
				Viento +Y exc.+	-1.7	12.5	-0.7	12.0	0.4	-2.2	-1.1	6.3	-0.8	11.1	-0.3	0.9
				Viento +Y exc.-	-1.8	12.6	-0.7	13.2	0.4	-2.1	-1.1	6.3	-0.8	12.3	-0.4	1.2
				Viento -Y exc.+	1.7	-12.5	0.7	-12.0	-0.4	2.2	1.1	-6.3	0.8	-11.1	0.3	-0.9
				Viento -Y exc.-	1.8	-12.6	0.7	-13.2	-0.4	2.1	1.1	-6.3	0.8	-12.3	0.4	-1.2
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	374.5	125.0	-147.6	-6.5	-78.7	-60.3	174.6	-27.0	-46.7	-84.7	24.2	-2.2
				Cargas muertas	-24.4	114.3	269.1	189.8	481.8	-57.6	54.5	4.5	-54.8	8.2	-34.3	-7.3
				T1	23.4	-106.3	-122.7	-80.0	-325.4	53.7	7.5	9.0	4.7	31.2	18.5	4.9
				Sobrecarga (Uso B)	1.3	0.7	-1.0	-1.3	-0.6	-0.4	0.6	-1.1	0.1	-1.5	-0.1	0.4
				Sobrecarga (Uso G1)	18.7	6.8	-5.0	7.7	-2.5	-2.4	33.0	-3.3	-12.1	1.9	7.5	0.7
				Viento +X exc.+	1.7	3.1	-0.6	5.0	-0.2	-1.4	0.2	-0.2	-0.1	4.7	-0.2	0.5
				Viento +X exc.-	1.7	3.0	-0.6	4.8	-0.2	-1.3	0.3	-0.2	-0.1	4.5	-0.2	0.5
				Viento -X exc.+	-1.7	-3.1	0.6	-5.0	0.2	1.4	-0.2	0.2	0.1	-4.7	0.2	-0.5
				Viento -X exc.-	-1.7	-3.0	0.6	-4.8	0.2	1.3	-0.3	0.2	0.1	-4.5	0.2	-0.5
				Viento +Y exc.+	7.6	4.3	-1.6	16.0	-0.5	-2.9	-1.5	10.6	-0.7	12.4	0.4	-2.0
				Viento +Y exc.-	7.6	4.5	-1.6	17.2	-0.5	-3.0	-1.5	10.4	-0.7	13.6	0.4	-2.0
				Viento -Y exc.+	-7.6	-4.3	1.6	-16.0	0.5	2.9	1.5	-10.6	0.7	-12.4	-0.4	2.0
				Viento -Y exc.-	-7.6	-4.5	1.6	-17.2	0.5	3.0	1.5	-10.4	0.7	-13.6	-0.4	2.0
M3	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	87.0	-35.6	9.6	-77.6	5.8	-10.7	18.3	30.5	-0.1	-38.1	-1.7	-0.1
				Cargas muertas	325.4	289.5	56.7	11.5	132.1	138.8	36.0	56.9	0.2	-69.8	-5.3	-2.7
				T1	-56.2	-87.8	-24.5	4.8	-62.5	-45.8	-5.7	-9.5	-0.0	15.5	0.3	0.2
				Sobrecarga (Uso B)	-11.5	-10.4	-3.0	-1.0	-7.7	-5.5	-0.6	-0.9	-0.0	1.2	0.0	0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	8.4	4.1	1.9	-4.7	4.0	2.1	2.6	4.2	-0.0	-4.0	-0.1	-0.1
				Viento +X exc.+	5.6	6.1	-0.4	11.1	-0.8	-0.4	-0.5	-1.7	0.1	3.0	-0.1	-0.0
				Viento +X exc.-	5.6	6.1	-0.4	11.2	-0.8	-0.4	-0.5	-1.7	0.1	3.0	-0.1	0.0
				Viento -X exc.+	-5.6	-6.1	0.4	-11.1	0.8	0.4	0.5	1.7	-0.1	-3.0	0.1	0.0
				Viento -X exc.-	-5.6	-6.1	0.4	-11.2	0.8	0.4	0.5	1.7	-0.1	-3.0	0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	19.7	33.9	8.7	-3.8	22.9	17.5	2.2	3.7	0.0	-7.0	-0.2	-0.1
				Viento +Y exc.-	19.6	33.8	8.7	-4.1	22.9	17.5	2.1	3.8	0.0	-7.2	-0.1	-0.1
				Viento -Y exc.+	-19.7	-33.9	-8.7	3.8	-22.9	-17.5	-2.2	-3.7	-0.0	7.0	0.2	0.1
				Viento -Y exc.-	-19.6	-33.8	-8.7	4.1	-22.9	-17.5	-2.1	-3.8	-0.0	7.2	0.1	0.1
	Solera depósitos	30.0	-1.20/0.00	Peso propio	105.6	-66.2	-14.8	-46.7	21.4	17.5	21.7	-80.6	-77.8	-52.6	88.8	103.8
				Cargas muertas	218.8	-30.0	-85.6	83.6	-175.3	54.6	408.1	124.7	157.5	87.2	-242.5	-26.8
				T1	-14.7	-8.7	12.7	-24.8	23.7	-9.4	-63.9	-44.8	-38.4	-24.4	57.6	5.6
				Sobrecarga (Uso B)	-7.7	1.6	3.7	-3.4	7.5	-2.3	-14.7	-4.0	-6.7	-3.5	10.3	1.1
				Sobrecarga (Uso G1)	5.5	-2.4	-1.4	-1.6	-1.1	1.5	5.5	-0.3	-1.4	-1.6	1.1	4.4
				Viento +X exc.+	-0.3	-2.2	0.2	-39.9	0.4	0.2	4.1	22.3	-0.3	-39.9	0.6	0.5
				Viento +X exc.-	-0.3	-2.2	0.2	-40.0	0.4	0.2	4.1	22.4	-0.3	-40.0	0.6	0.5
				Viento -X exc.+	0.3	2.2	-0.2	39.9	-0.4	-0.2	-4.1	-22.3	0.3	39.9	-0.6	-0.5
				Viento -X exc.-	0.3	2.2	-0.2	40.0	-0.4	-0.2	-4.1	-22.4	0.3	40.0	-0.6	-0.5
				Viento +Y exc.+	3.5	4.5	-4.2	7.6	-12.7	3.9	22.3	19.3	14.9	9.2	-20.4	-5.3
				Viento +Y exc.-	3.5	4.5	-4.2	7.6	-12.7	3.9	22.3	19.3	14.9	9.2	-20.4	-5.3
				Viento -Y exc.+	-3.5	-4.5	4.2	-7.6	12.7	-3.9	-22.3	-19.3	-14.9	-9.2	20.4	5.3
				Viento -Y exc.-	-3.5	-4.5	4.2	-7.6	12.7	-3.9	-22.3	-19.3	-14.9	-9.2	20.4	5.3
M9	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	48.2	-0.1	25.6	-0.3	86.0	-0.1	4.3	0.0	-1.6	0.0	8.0	0.0
				Cargas muertas	156.7	0.3	-18.9	0.3	-81.2	0.6	3.1	-0.0	-3.9	0.0	6.9	-0.0
				T1	-30.9	-0.1	-1.8	-0.1	-16.3	-0.1	-0.7	0.0	1.1	-0.0	-2.3	0.0
				Sobrecarga (Uso B)	-5.5	-0.0	0.9	-0.0	3.4	-0.0	-0.3	0.0	-0.2	-0.0	0.3	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	4.2	0.0	1.4	0.0	5.3	0.0	2.2	0.0	1.3	0.0	-0.9	0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	0.7	0.1	0.9	-0.0	0.5	0.0	-0.5	-0.0	-2.1	0.0	-0.5
				Viento +X exc.-	-0.2	0.7	0.1	0.9	-0.0	0.5	0.0	-0.5	-0.0	-1.9	0.0	-0.8
				Viento -X exc.+	0.2	-0.7	-0.1	-0.9	0.0	-0.5	-0.0	0.5	0.0	2.1	-0.0	0.5
				Viento -X exc.-	0.2	-0.7	-0.1	-0.9	0.0	-0.5	-0.0	0.5	0.0	1.9	-0.0	0.8
				Viento +Y exc.+	10.4	0.0	0.7	0.1	4.6	0.0	2.0	-0.0	0.7	0.2	7.1	-0.4

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento +Y exc.-	10.4	0.0	0.7	0.0	4.6	0.0	2.0	0.0	0.7	-0.2	7.1	0.4
				Viento -Y exc.+	-10.4	-0.0	-0.7	-0.1	-4.6	-0.0	-2.0	0.0	-0.7	-0.2	-7.1	0.4
				Viento -Y exc.-	-10.4	-0.0	-0.7	-0.0	-4.6	-0.0	-2.0	-0.0	-0.7	0.2	-7.1	-0.4
M10	Coronación muro entre vasos	30.0	4.60/5.20	Peso propio	77.8	-0.0	-12.4	0.0	-22.3	-0.0	26.3	-0.0	-13.0	0.0	-33.6	-0.0
				Cargas muertas	-9.7	-0.0	175.5	0.0	-86.2	-0.4	-21.3	0.0	177.0	-0.0	-107.8	-0.2
				T1	-8.3	0.0	-21.3	0.0	19.1	0.0	-1.8	-0.0	-24.3	0.0	22.7	0.0
				Sobrecarga (Uso B)	-0.2	0.0	-1.3	0.0	2.1	0.0	0.2	0.0	-2.3	0.0	2.1	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	9.7	-0.0	-15.3	0.0	-0.8	-0.0	5.7	0.0	-9.2	-0.0	-5.4	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	-6.1	0.0	-6.3	-0.0	-16.5	0.0	-0.9	0.0	-7.0	-0.0	-21.6
				Viento +X exc.-	0.0	-6.0	0.0	-6.2	-0.0	-16.1	0.0	-0.9	0.0	-6.9	-0.0	-21.4
				Viento -X exc.+	-0.0	6.1	-0.0	6.3	0.0	16.5	-0.0	0.9	-0.0	7.0	0.0	21.6
				Viento -X exc.-	-0.0	6.0	-0.0	6.2	0.0	16.1	-0.0	0.9	-0.0	6.9	0.0	21.4
				Viento +Y exc.+	0.1	0.1	8.6	0.2	2.6	0.5	-1.5	0.0	12.9	0.1	-6.6	0.2
				Viento +Y exc.-	0.1	-0.1	8.6	-0.2	2.6	-0.5	-1.5	-0.0	12.9	-0.1	-6.6	-0.3
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.1	-8.6	-0.2	-2.6	-0.5	1.5	-0.0	-12.9	-0.1	6.6	-0.2
				Viento -Y exc.-	-0.1	0.1	-8.6	0.2	-2.6	0.5	1.5	0.0	-12.9	0.1	6.6	0.3
	Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	0.00/4.60	Peso propio	715.1	-0.2	-202.0	-0.4	-16.5	1.0	83.3	-0.0	-0.9	0.0	-20.4	-0.1
				Cargas muertas	-7.8	-0.3	248.3	-0.6	86.7	0.6	-10.2	-0.0	173.3	0.1	-83.3	-0.5
				T1	-99.5	0.1	-114.0	0.4	-137.3	-0.9	-9.7	0.0	-22.3	-0.0	21.0	0.1
				Sobrecarga (Uso B)	5.0	0.0	-2.5	0.0	2.4	0.0	0.1	0.0	-1.9	0.0	1.9	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	36.9	-0.0	-8.2	-0.0	3.8	0.1	8.5	-0.0	-10.9	0.0	1.9	-0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	3.8	-0.0	2.2	0.0	3.0	0.0	-5.7	0.0	1.8	-0.0	8.5
				Viento +X exc.-	-0.0	3.7	-0.0	2.1	0.0	2.9	0.0	-5.6	0.0	1.5	-0.0	7.9
				Viento -X exc.+	0.0	-3.8	0.0	-2.2	-0.0	-3.0	0.0	5.7	-0.0	-1.8	0.0	-8.5
				Viento -X exc.-	0.0	-3.7	0.0	-2.1	-0.0	-2.9	0.0	5.6	-0.0	-1.5	0.0	-7.9
				Viento +Y exc.+	8.3	-0.2	7.7	-0.1	40.8	-0.1	-1.0	0.1	8.6	-0.4	35.2	-0.8
				Viento +Y exc.-	8.3	0.1	7.7	0.0	40.8	0.2	-1.0	-0.1	8.6	0.4	35.2	0.8
				Viento -Y exc.+	-8.3	0.2	-7.7	0.1	-40.8	0.1	1.0	-0.1	-8.6	0.4	-35.2	0.8
				Viento -Y exc.-	-8.3	-0.1	-7.7	-0.0	-40.8	-0.2	1.0	0.1	-8.6	-0.4	-35.2	-0.8

1.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Peso propio	29.6	-0.0	0.6	-0.0	14.3	0.0
	Cargas muertas	0.8	-0.1	-0.3	-0.1	-8.6	-0.0
	T1	-2.5	0.0	-0.0	0.0	-2.6	0.0
	Sobrecarga (Uso B)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	1.6	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	-0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	0.7	-0.0	0.0	-0.0	0.6	0.0
	Viento +Y exc.-	0.7	0.0	0.0	-0.0	0.6	0.0
	Viento -Y exc.+	-0.7	0.0	-0.0	0.0	-0.6	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.7	-0.0	-0.0	0.0	-0.6	0.0
M2	Peso propio	100.6	63.6	-13.6	66.1	22.7	-16.7
	Cargas muertas	211.2	11.8	-86.0	-92.7	-174.9	-52.0
	T1	-13.3	10.6	12.7	24.7	23.4	9.0

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sobrecarga (Uso B)	-7.3	-0.8	3.7	3.6	7.5	2.2
	Sobrecarga (Uso G1)	5.2	2.0	-1.4	1.3	-1.0	-1.4
	Viento +X exc.+	0.2	-2.2	-0.1	-40.0	-0.3	0.2
	Viento +X exc.-	0.2	-2.2	-0.1	-40.0	-0.3	0.2
	Viento -X exc.+	-0.2	2.2	0.1	40.0	0.3	-0.2
	Viento -X exc.-	-0.2	2.2	0.1	40.0	0.3	-0.2
	Viento +Y exc.+	3.1	-5.1	-4.3	-7.6	-12.6	-3.8
	Viento +Y exc.-	3.1	-5.1	-4.3	-7.5	-12.6	-3.8
	Viento -Y exc.+	-3.1	5.1	4.3	7.6	12.6	3.8
	Viento -Y exc.-	-3.1	5.1	4.3	7.5	12.6	3.8
M13	Peso propio	132.4	-24.6	12.7	-31.8	209.3	3.5
	Cargas muertas	118.6	-16.9	-95.6	-13.0	-1145	-22.8
	T1	11.4	-6.4	21.9	-29.8	280.7	6.4
	Sobrecarga (Uso B)	-3.1	0.8	3.4	0.8	39.8	0.9
	Sobrecarga (Uso G1)	5.4	-1.0	-0.8	-1.2	-9.8	-0.1
	Viento +X exc.+	1.2	-0.4	1.6	-0.8	5.1	1.2
	Viento +X exc.-	1.2	-0.4	1.6	-0.8	5.1	1.2
	Viento -X exc.+	-1.2	0.4	-1.6	0.8	-5.1	-1.2
	Viento -X exc.-	-1.2	0.4	-1.6	0.8	-5.1	-1.2
	Viento +Y exc.+	-5.4	1.3	-7.2	2.2	-105.0	-1.7
	Viento +Y exc.-	-5.4	1.3	-7.2	2.2	-104.8	-1.7
	Viento -Y exc.+	5.4	-1.3	7.2	-2.2	105.0	1.7
	Viento -Y exc.-	5.4	-1.3	7.2	-2.2	104.8	1.7
M12	Peso propio	234.1	-11.4	35.3	3.5	32.9	-2.7
	Cargas muertas	201.3	-5.1	15.0	9.9	-1.3	2.3
	T1	31.7	-1.1	20.7	-0.4	63.4	-1.3
	Sobrecarga (Uso B)	-6.4	0.2	-1.2	-0.3	-0.6	-0.1
	Sobrecarga (Uso G1)	8.6	-0.4	1.1	0.2	0.7	-0.1
	Viento +X exc.+	0.1	0.6	0.0	3.7	0.0	-0.1
	Viento +X exc.-	0.1	0.6	0.0	3.7	0.0	-0.1
	Viento -X exc.+	-0.1	-0.6	-0.0	-3.7	-0.0	0.1
	Viento -X exc.-	-0.1	-0.6	-0.0	-3.7	-0.0	0.1
	Viento +Y exc.+	-11.2	1.0	-2.7	0.3	-3.6	0.6
	Viento +Y exc.-	-11.2	1.0	-2.7	0.1	-3.6	0.6
	Viento -Y exc.+	11.2	-1.0	2.7	-0.3	3.6	-0.6
	Viento -Y exc.-	11.2	-1.0	2.7	-0.1	3.6	-0.6
M1	Peso propio	366.8	292.1	143.2	-26.0	100.6	38.6
	Cargas muertas	-7.9	191.9	-126.8	215.6	-166.2	325.8
	T1	-46.3	-32.4	-37.2	15.7	-73.8	-92.7
	Sobrecarga (Uso B)	2.0	-6.4	0.5	-10.5	-4.0	-15.5
	Sobrecarga (Uso G1)	18.4	19.6	6.5	0.5	6.7	9.3
	Viento +X exc.+	-6.2	-13.5	-0.7	-1.1	-0.3	0.9
	Viento +X exc.-	-6.3	-13.5	-0.7	-0.9	-0.3	0.9
	Viento -X exc.+	6.2	13.5	0.7	1.1	0.3	-0.9
	Viento -X exc.-	6.3	13.5	0.7	0.9	0.3	-0.9
	Viento +Y exc.+	3.7	21.6	3.4	12.0	15.7	48.8

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento +Y exc.-	3.8	21.6	3.4	11.1	15.8	48.8
	Viento -Y exc.+	-3.7	-21.6	-3.4	-12.0	-15.7	-48.8
	Viento -Y exc.-	-3.8	-21.6	-3.4	-11.1	-15.8	-48.8
M8	Peso propio	359.7	155.1	-28.3	96.9	-14.7	10.0
	Cargas muertas	-32.0	-190.7	39.1	-371.9	-139.7	-26.9
	T1	30.6	98.1	-78.7	272.9	-40.5	70.6
	Sobrecarga (Uso B)	3.1	1.3	-1.8	0.8	3.8	0.4
	Sobrecarga (Uso G1)	18.2	8.7	-1.2	5.7	-4.4	0.1
	Viento +X exc.+	-2.6	-0.9	0.3	-0.5	0.6	-0.1
	Viento +X exc.-	-2.6	-0.9	0.2	-0.5	0.3	-0.1
	Viento -X exc.+	2.6	0.9	-0.3	0.5	-0.6	0.1
	Viento -X exc.-	2.6	0.9	-0.2	0.5	-0.3	0.1
	Viento +Y exc.+	1.5	0.8	5.7	0.4	-4.2	-1.3
	Viento +Y exc.-	1.5	0.8	5.9	0.4	-3.2	-1.3
	Viento -Y exc.+	-1.5	-0.8	-5.7	-0.4	4.2	1.3
	Viento -Y exc.-	-1.5	-0.8	-5.9	-0.4	3.2	1.3
M7	Peso propio	373.7	-124.0	-148.0	10.2	-74.7	51.4
	Cargas muertas	-26.7	-120.5	266.5	-186.4	481.8	65.0
	T1	27.2	106.8	-121.2	78.7	-327.4	-56.3
	Sobrecarga (Uso B)	1.2	-0.5	-1.0	1.2	-0.5	0.3
	Sobrecarga (Uso G1)	18.8	-7.5	-5.0	-7.4	-2.3	2.0
	Viento +X exc.+	-1.7	3.2	0.6	4.9	0.2	-1.3
	Viento +X exc.-	-1.7	3.1	0.6	4.7	0.2	-1.3
	Viento -X exc.+	1.7	-3.2	-0.6	-4.9	-0.2	1.3
	Viento -X exc.-	1.7	-3.1	-0.6	-4.7	-0.2	1.3
	Viento +Y exc.+	7.5	-5.7	-1.5	-17.1	-0.4	2.9
	Viento +Y exc.-	7.5	-5.4	-1.6	-15.9	-0.5	2.8
	Viento -Y exc.+	-7.5	5.7	1.5	17.1	0.4	-2.9
	Viento -Y exc.-	-7.5	5.4	1.6	15.9	0.5	-2.8
M5	Peso propio	356.9	-154.6	-30.6	-100.8	-12.9	4.3
	Cargas muertas	-32.5	193.0	32.8	373.1	-143.9	20.1
	T1	33.2	-99.6	-71.0	-272.3	-40.8	-71.9
	Sobrecarga (Uso B)	3.0	-1.3	-1.9	-0.8	4.0	-0.3
	Sobrecarga (Uso G1)	18.3	-8.7	-0.6	-5.9	-4.3	0.6
	Viento +X exc.+	2.6	-0.9	-0.2	-0.5	-0.6	0.0
	Viento +X exc.-	2.6	-0.9	-0.2	-0.5	-0.4	0.0
	Viento -X exc.+	-2.6	0.9	0.2	0.5	0.6	-0.0
	Viento -X exc.-	-2.6	0.9	0.2	0.5	0.4	-0.0
	Viento +Y exc.+	1.6	-0.8	6.2	-0.5	-3.2	1.5
	Viento +Y exc.-	1.6	-0.8	6.0	-0.5	-4.2	1.4
	Viento -Y exc.+	-1.6	0.8	-6.2	0.5	3.2	-1.5
	Viento -Y exc.-	-1.6	0.8	-6.0	0.5	4.2	-1.4
M4	Peso propio	364.5	-283.4	144.6	25.9	104.4	-47.8
	Cargas muertas	-6.3	-198.7	-127.0	-214.9	-169.9	-316.3
	T1	-48.0	34.1	-37.7	-14.9	-72.9	87.7
	Sobrecarga (Uso B)	1.9	6.6	0.5	10.4	-3.9	15.1

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sobrecarga (Uso G1)	18.4	-19.3	6.5	-0.4	6.7	-9.4
	Viento +X exc.+	6.3	-13.7	0.7	-1.2	0.3	0.8
	Viento +X exc.-	6.3	-13.7	0.7	-1.0	0.3	0.8
	Viento -X exc.+	-6.3	13.7	-0.7	1.2	-0.3	-0.8
	Viento -X exc.-	-6.3	13.7	-0.7	1.0	-0.3	-0.8
	Viento +Y exc.+	4.2	-22.8	3.4	-11.5	15.3	-47.2
	Viento +Y exc.-	4.1	-22.7	3.3	-12.3	15.2	-47.1
	Viento -Y exc.+	-4.2	22.8	-3.4	11.5	-15.3	47.2
	Viento -Y exc.-	-4.1	22.7	-3.3	12.3	-15.2	47.1
M11	Peso propio	130.2	24.0	20.4	31.6	236.0	-6.5
	Cargas muertas	113.9	15.7	-95.6	13.7	-1177	26.0
	T1	11.0	6.4	22.4	29.3	290.6	-7.6
	Sobrecarga (Uso B)	-3.0	-0.8	3.4	-0.8	41.1	-1.0
	Sobrecarga (Uso G1)	5.3	1.0	-0.7	1.2	-9.8	0.1
	Viento +X exc.+	-1.2	-0.4	-1.5	-0.8	-5.4	1.2
	Viento +X exc.-	-1.2	-0.4	-1.5	-0.8	-5.3	1.2
	Viento -X exc.+	1.2	0.4	1.5	0.8	5.4	-1.2
	Viento -X exc.-	1.2	0.4	1.5	0.8	5.3	-1.2
	Viento +Y exc.+	-5.1	-1.2	-7.7	-2.0	-108.4	2.1
	Viento +Y exc.-	-5.1	-1.2	-7.7	-2.0	-108.6	2.1
	Viento -Y exc.+	5.1	1.2	7.7	2.0	108.4	-2.1
	Viento -Y exc.-	5.1	1.2	7.7	2.0	108.6	-2.1
M6	Peso propio	374.5	125.0	-147.6	-6.5	-78.7	-60.3
	Cargas muertas	-24.4	114.3	269.1	189.8	481.8	-57.6
	T1	23.4	-106.3	-122.7	-80.0	-325.4	53.7
	Sobrecarga (Uso B)	1.3	0.7	-1.0	-1.3	-0.6	-0.4
	Sobrecarga (Uso G1)	18.7	6.8	-5.0	7.7	-2.5	-2.4
	Viento +X exc.+	1.7	3.1	-0.6	5.0	-0.2	-1.4
	Viento +X exc.-	1.7	3.0	-0.6	4.8	-0.2	-1.3
	Viento -X exc.+	-1.7	-3.1	0.6	-5.0	0.2	1.4
	Viento -X exc.-	-1.7	-3.0	0.6	-4.8	0.2	1.3
	Viento +Y exc.+	7.6	4.3	-1.6	16.0	-0.5	-2.9
	Viento +Y exc.-	7.6	4.5	-1.6	17.2	-0.5	-3.0
	Viento -Y exc.+	-7.6	-4.3	1.6	-16.0	0.5	2.9
	Viento -Y exc.-	-7.6	-4.5	1.6	-17.2	0.5	3.0
M3	Peso propio	105.6	-66.2	-14.8	-46.7	21.4	17.5
	Cargas muertas	218.8	-30.0	-85.6	83.6	-175.3	54.6
	T1	-14.7	-8.7	12.7	-24.8	23.7	-9.4
	Sobrecarga (Uso B)	-7.7	1.6	3.7	-3.4	7.5	-2.3
	Sobrecarga (Uso G1)	5.5	-2.4	-1.4	-1.6	-1.1	1.5
	Viento +X exc.+	-0.3	-2.2	0.2	-39.9	0.4	0.2
	Viento +X exc.-	-0.3	-2.2	0.2	-40.0	0.4	0.2
	Viento -X exc.+	0.3	2.2	-0.2	39.9	-0.4	-0.2
	Viento -X exc.-	0.3	2.2	-0.2	40.0	-0.4	-0.2
	Viento +Y exc.+	3.5	4.5	-4.2	7.6	-12.7	3.9
	Viento +Y exc.-	3.5	4.5	-4.2	7.6	-12.7	3.9

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento -Y exc.+	-3.5	-4.5	4.2	-7.6	12.7	-3.9
	Viento -Y exc.-	-3.5	-4.5	4.2	-7.6	12.7	-3.9
M9	Peso propio	48.2	-0.1	25.6	-0.3	86.0	-0.1
	Cargas muertas	156.7	0.3	-18.9	0.3	-81.2	0.6
	T1	-30.9	-0.1	-1.8	-0.1	-16.3	-0.1
	Sobrecarga (Uso B)	-5.5	-0.0	0.9	-0.0	3.4	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	4.2	0.0	1.4	0.0	5.3	0.0
	Viento +X exc.+	-0.2	0.7	0.1	0.9	-0.0	0.5
	Viento +X exc.-	-0.2	0.7	0.1	0.9	-0.0	0.5
	Viento -X exc.+	0.2	-0.7	-0.1	-0.9	0.0	-0.5
	Viento -X exc.-	0.2	-0.7	-0.1	-0.9	0.0	-0.5
	Viento +Y exc.+	10.4	0.0	0.7	0.1	4.6	0.0
	Viento +Y exc.-	10.4	0.0	0.7	0.0	4.6	0.0
	Viento -Y exc.+	-10.4	-0.0	-0.7	-0.1	-4.6	-0.0
	Viento -Y exc.-	-10.4	-0.0	-0.7	-0.0	-4.6	-0.0
M10	Peso propio	715.1	-0.2	-202.0	-0.4	-16.5	1.0
	Cargas muertas	-7.8	-0.3	248.3	-0.6	86.7	0.6
	T1	-99.5	0.1	-114.0	0.4	-137.3	-0.9
	Sobrecarga (Uso B)	5.0	0.0	-2.5	0.0	2.4	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	36.9	-0.0	-8.2	-0.0	3.8	0.1
	Viento +X exc.+	-0.0	3.8	-0.0	2.2	0.0	3.0
	Viento +X exc.-	-0.0	3.7	-0.0	2.1	0.0	2.9
	Viento -X exc.+	0.0	-3.8	0.0	-2.2	-0.0	-3.0
	Viento -X exc.-	0.0	-3.7	0.0	-2.1	-0.0	-2.9
	Viento +Y exc.+	8.3	-0.2	7.7	-0.1	40.8	-0.1
	Viento +Y exc.-	8.3	0.1	7.7	0.0	40.8	0.2
	Viento -Y exc.+	-8.3	0.2	-7.7	0.1	-40.8	0.1
	Viento -Y exc.-	-8.3	-0.1	-7.7	-0.0	-40.8	-0.2

1.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros

1.4.1. Pilares

Pilares - P1											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
			Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
Cubierta depósitos (5.2 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	-11.0	-10.1	0.0	-0.3	-75.5	Q	94.0	Cumple
			G, H, V	-11.0	-10.1	0.1	0.0	-75.5	N,M	25.2	Cumple
		5.25 m	G, H, V	-10.7	-17.6	0.0	-0.3	-75.5	Q	94.0	Cumple
		Pie	G, H, V	-10.7	-17.6	0.0	-0.3	-75.5	Q	70.5	Cumple
Coronación muro entre vasos (4.6 - 5.2 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	25.5	-4.3	0.0	-0.2	18.8	Q	40.3	Cumple
		5.2 m	G, H, V	-10.7	-17.6	0.0	-0.3	-75.5	N,M	42.0	Cumple
		4.7 m	G, H, Q, V	11.1	-1.5	0.0	0.0	27.0	Q	59.7	Cumple
			G, H, Q, V	6.2	-0.6	-3.4	-8.2	8.4	N,M	6.4	Cumple
		Pie	G, H, Q, V	11.4	1.2	0.0	0.0	27.0	Q	59.7	Cumple
			G, H, Q, V	6.4	0.3	-4.2	-8.3	8.4	N,M	8.1	Cumple
Muro entre Vasos_Cámara llaves (0 - 4.6 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, V	14.8	-2.4	0.0	-0.2	38.3	Q	84.0	Cumple
			G, H, Q, V	6.0	-0.6	-4.0	11.7	7.9	N,M	7.8	Cumple

Pilares - P1											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
			Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
		4.1 m	G, H, Q, V	14.8	-2.4	0.0	-0.2	38.3	Q	84.0	Cumple
			G, H, Q, V	6.0	-0.6	-4.0	11.7	7.9	N,M	7.8	Cumple
		0.6 m	G, H, Q, V	41.9	-0.8	0.0	-0.1	12.6	Q	26.2	Cumple
			G, H, Q	42.9	-0.9	0.0	-0.1	12.3	N,M	2.4	Cumple
		Pie	G, H, Q	41.7	0.3	-0.8	-0.1	7.3	Q	15.0	Cumple
Cimentación cámara llaves	30x30	Arranque	G, H, Q	41.7	0.3	-0.8	-0.1	7.3	N,M	2.4	Cumple

Notas:
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

1.4.2. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M2: Longitud: 285 cm [Nudo inicial: -2.85;0.15 -> Nudo final: 0.00;0.15]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	Arm. vert. der.	71.56	-334.97	-42.31	-7.84	62.82	7.94	6.08	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	28.16	-559.29	-56.51	34.90	75.65	16.60	1.03	---	---
	Arm. vert. izq.	12.54	-324.82	53.67	-63.06	6.50	-32.57	5.93	---	---
	Arm. horz. izq.	84.19	-360.21	68.38	-81.58	-7.20	-37.04	7.34	---	---
	Hormigón	25.82	-559.29	-56.51	34.90	75.65	16.60	1.03	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-222.68	16.31	-43.25	---	---	---	-16.96	-42.77
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos	Arm. vert. der.	5.61	-167.49	-16.04	8.57	-61.58	-10.78	-0.11	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	1.00	-310.48	-139.65	-5.20	-14.31	-2.28	-0.87	---	---
	Arm. vert. izq.	89.70	-167.49	-16.04	8.60	-61.58	-10.78	-0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	20.83	-169.50	-16.05	21.30	-59.64	-10.30	-0.10	---	---
	Hormigón	16.32	-171.65	-20.52	-12.00	-60.29	-8.52	0.43	---	---
	Arm. transve.	1.95	-146.52	-29.13	-8.23	---	---	---	-10.85	22.00

Muro M13: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: 2.85;-3.20 -> Nudo final: 2.85;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cubierta depósitos - Cubierta cámara llaves	Arm. vert. der.	92.13	-388.67	976.99	692.53	7.77	4.11	-0.93	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	234.80	-402.68	975.45	698.66	8.05	3.91	-0.93	---	---
	Arm. vert. izq.	93.56	-388.67	976.99	692.53	-7.77	4.11	-0.93	---	---
	Arm. horz. izq.	226.19	-402.68	975.45	698.66	-8.05	3.91	-0.93	---	---
	Hormigón	47.37	-655.58	-2765.64	831.62	-13.11	6.15	-6.83	---	---
	Arm. transve.	2.21	-81.04	-391.30	373.58	---	---	---	-0.06	-27.80
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	Arm. vert. der.	76.81	80.31	424.85	-343.92	1.04	7.12	-0.76	---	---

Muro M13: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: 2.85;-3.20 -> Nudo final: 2.85;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	160.28	-862.99	878.31	298.79	17.26	3.66	-1.19	---	---
	Arm. vert. izq.	69.68	83.79	447.96	-337.26	0.00	7.51	-0.51	---	---
	Arm. horz. izq.	152.20	-897.16	877.90	301.97	-17.94	3.52	-1.35	---	---
	Hormigón	30.65	-897.16	877.90	301.97	17.94	3.52	-1.35	---	---
	Arm. transve.	1.69	-415.44	343.93	-215.71	---	---	---	5.70	-20.47
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	Arm. vert. der.	3.91	-514.73	-80.35	-58.57	-10.29	-14.39	-3.99	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	1.43	-501.06	-77.67	-50.55	10.02	-14.70	-3.91	---	---
	Arm. vert. izq.	3.91	-514.73	-80.35	-58.57	10.29	-14.39	-3.99	---	---
	Arm. horz. izq.	0.74	-300.87	-141.99	-54.30	-6.02	-1.89	-6.39	---	---
	Hormigón	12.84	-514.73	-80.35	-58.57	10.29	-14.39	-3.99	---	---
	Arm. transve.	3.77	-514.73	-80.35	-58.57	---	---	---	-34.38	32.68
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	Arm. vert. der.	2.28	-372.84	-727.09	-190.46	-7.46	-2.78	1.05	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	3.72	-372.84	-727.09	-190.46	7.46	-2.78	1.05	---	---
	Arm. vert. izq.	2.28	-372.84	-727.09	-190.46	7.46	-2.78	1.05	---	---
	Arm. horz. izq.	3.43	-372.84	-727.09	-190.46	-7.46	-2.78	1.05	---	---
	Hormigón	11.46	95.56	-686.49	96.97	0.00	-0.59	1.15	---	---
	Arm. transve.	1.27	-4.25	-218.35	53.08	---	---	---	-12.65	9.81
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos	Arm. vert. der.	67.63	-71.16	-201.18	438.29	10.28	3.41	-1.06	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	60.86	-193.48	27.38	433.09	3.87	-5.56	1.59	---	---
	Arm. vert. izq.	56.33	-225.40	-364.31	569.47	-4.51	-0.63	-0.59	---	---
	Arm. horz. izq.	70.62	-193.48	27.38	433.09	-3.87	-5.56	1.59	---	---
	Hormigón	40.65	-223.73	-48.60	495.77	-4.47	-5.73	1.62	---	---
	Arm. transve.	1.63	-79.36	-24.83	204.97	---	---	---	-16.27	-12.55

Muro M12: Longitud: 570 cm [Nudo inicial: -2.85;-3.20 -> Nudo final: 2.85;-3.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cubierta depósitos - Cubierta cámara llaves	Arm. vert. der.	0.14	-17.95	11.87	0.09	-0.36	0.18	0.07	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	0.10	31.00	26.33	-42.91	0.00	-2.45	0.12	---	---
	Arm. vert. izq.	0.14	-17.95	11.87	0.09	0.36	0.18	0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	0.05	-12.59	-7.03	-12.47	-0.26	0.26	-0.11	---	---
	Hormigón	0.47	31.00	26.33	-42.91	0.00	-2.45	0.12	---	---
	Arm. transve.	0.06	-4.74	4.80	-3.53	---	---	---	-0.25	-0.68
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	Arm. vert. der.	0.19	-25.43	22.86	-0.86	-0.51	0.34	0.16	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	0.22	71.03	4.77	-66.14	0.00	-1.90	0.75	---	---
	Arm. vert. izq.	0.19	-25.43	22.86	-0.86	0.51	0.34	0.16	---	---
	Arm. horz. izq.	0.15	38.60	7.26	61.15	0.02	-1.30	-1.03	---	---
	Hormigón	0.90	71.03	4.77	-66.14	0.00	-1.90	0.75	---	---
	Arm. transve.	0.55	42.99	9.27	58.16	---	---	---	6.36	-2.60
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	Arm. vert. der.	0.27	-35.96	10.52	-0.19	-0.72	0.33	0.05	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	0.08	40.85	2.37	-22.00	-0.03	-1.01	0.26	---	---
	Arm. vert. izq.	0.27	-35.96	10.52	-0.19	0.72	0.33	0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	0.08	40.56	-1.29	20.50	0.18	0.33	-0.27	---	---
	Hormigón	0.90	-35.96	10.52	-0.19	0.72	0.33	0.05	---	---
	Arm. transve.	0.11	43.05	14.73	13.37	---	---	---	-1.30	-0.36
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	Arm. vert. der.	42.24	205.33	-2.66	77.72	1.11	-0.39	0.26	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	16.03	205.33	-2.66	77.72	1.11	-0.39	0.26	---	---
	Arm. vert. izq.	1.30	-171.44	-6.39	13.02	3.43	0.99	-1.30	---	---
	Arm. horz. izq.	0.21	-146.86	-23.40	14.95	2.94	1.02	-1.48	---	---
	Hormigón	6.71	205.33	-2.66	77.72	1.11	-0.39	0.26	---	---
	Arm. transve.	1.11	-234.49	-82.48	61.93	---	---	---	-12.49	6.30
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos	Arm. vert. der.	17.35	25.88	302.24	4.61	3.84	2.91	1.81	---	---

Muro M12: Longitud: 570 cm [Nudo inicial: -2.85;-3.20 -> Nudo final: 2.85;-3.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	53.16	25.88	302.24	4.61	3.84	2.91	1.81	---	---
	Arm. vert. izq.	9.85	15.19	274.34	-2.57	0.00	2.31	-2.69	---	---
	Arm. horz. izq.	42.30	25.88	302.24	4.61	3.84	2.91	1.81	---	---
	Hormigón	9.17	-174.57	-22.05	-37.86	26.81	3.39	0.85	---	---
	Arm. transve.	1.33	-32.44	131.59	85.85	---	---	---	-14.09	8.89

Muro M1: Longitud: 645 cm [Nudo inicial: -9.30;0.15 -> Nudo final: -2.85;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	Arm. vert. der.	122.18	-88.48	-16.09	-80.65	38.18	7.00	-34.12	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	93.00	-259.14	73.60	129.86	50.33	13.57	21.39	---	---
	Arm. vert. izq.	68.01	58.30	-73.33	-46.34	-24.64	-4.57	-15.04	---	---
	Arm. horz. izq.	66.44	-35.95	19.83	-59.43	-0.72	1.30	33.07	---	---
	Hormigón	37.14	-88.48	-16.09	-80.65	38.18	7.00	-34.12	---	---
	Arm. transve.	124.43	-252.60	70.22	124.66	---	---	---	513.74	132.43
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	Arm. vert. der.	58.71	-37.38	-2.87	-88.02	17.76	8.64	-11.44	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	50.63	-39.51	1.76	-87.41	15.59	8.06	-13.00	---	---
	Arm. vert. izq.	12.39	30.42	36.26	-16.85	-2.45	-19.94	-2.57	---	---
	Arm. horz. izq.	42.09	32.27	39.18	-19.94	-2.75	-22.05	-2.13	---	---
	Hormigón	19.70	-38.76	2.59	-77.36	-0.78	5.34	-15.10	---	---
	Arm. transve.	3.48	-17.59	30.13	-46.54	---	---	---	35.49	-25.49
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	Arm. vert. der.	83.80	-81.13	-35.70	-105.40	35.69	17.50	-9.98	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	60.34	-81.12	-35.69	-105.48	35.68	17.50	-9.98	---	---
	Arm. vert. izq.	34.17	44.86	76.88	-20.05	-6.83	-43.84	3.87	---	---
	Arm. horz. izq.	91.38	-162.33	30.97	-65.81	-9.06	-53.41	-5.91	---	---
	Hormigón	27.26	-179.42	-21.42	-155.90	-3.59	2.49	-16.44	---	---
	Arm. transve.	4.34	-179.42	-21.42	-155.90	---	---	---	-42.45	34.36

Muro M8: Longitud: 800 cm [Nudo inicial: -9.30;0.15 -> Nudo final: -9.30;8.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	Arm. vert. der.	36.45	-4.96	15.90	2.83	0.63	0.04	20.34	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	42.63	52.72	87.46	15.76	0.66	11.91	5.67	---	---
	Arm. vert. izq.	50.15	52.26	164.39	48.49	-8.12	-0.90	-11.09	---	---
	Arm. horz. izq.	52.71	52.26	164.39	48.49	-8.12	-0.90	-11.09	---	---
	Hormigón	23.27	-3.11	38.17	53.69	0.56	-0.51	-21.22	---	---
	Arm. transve.	41.35	-8.54	16.74	57.05	---	---	---	-0.25	-148.20
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	Arm. vert. der.	16.59	38.22	74.16	19.15	3.19	25.20	-0.05	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	53.87	38.22	74.16	19.15	3.19	25.20	-0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	0.58	-10.87	37.12	49.72	1.16	3.14	-9.87	---	---
	Arm. horz. izq.	1.19	38.22	74.16	19.15	0.00	25.20	-0.05	---	---
	Hormigón	3.93	38.22	74.16	19.15	3.19	25.20	-0.05	---	---
	Arm. transve.	100000.00	3.14	58.24	25.24	---	---	---	-26.56	-21.33
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	Arm. vert. der.	29.06	26.73	70.37	16.49	8.06	48.32	2.00	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	98.52	37.20	80.77	10.32	8.38	52.88	-0.43	---	---
	Arm. vert. izq.	55.14	-70.23	49.46	34.54	-26.94	-12.82	-6.67	---	---
	Arm. horz. izq.	46.91	-67.13	59.91	26.41	-27.66	-18.36	-2.20	---	---
	Hormigón	14.33	-71.16	31.35	51.89	-17.75	-5.09	-11.40	---	---
	Arm. transve.	3.57	-24.20	71.52	41.26	---	---	---	8.30	-44.15

Muro M7: Longitud: 930 cm [Nudo inicial: -9.30;8.15 -> Nudo final: 0.00;8.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	Arm. vert. der.	64.89	54.48	22.02	22.02	20.26	4.00	11.24	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	61.36	-9.46	6.14	-1.17	0.19	-1.30	36.18	---	---
	Arm. vert. izq.	111.66	-85.51	-14.92	-5.97	-35.85	-6.91	36.52	---	---
	Arm. horz. izq.	79.99	-85.51	-14.92	-5.97	-35.85	-6.91	36.52	---	---
	Hormigón	33.39	-85.51	-14.92	-5.97	-35.85	-6.91	36.52	---	---
	Arm. transve.	125.02	-89.12	-15.07	1.16	---	---	---	-234.27	232.21
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	Arm. vert. der.	18.81	22.04	28.49	19.18	2.99	20.76	2.41	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	43.13	22.04	28.49	19.18	2.99	20.76	2.41	---	---
	Arm. vert. izq.	54.93	-45.03	5.99	-10.08	-20.32	-7.56	14.25	---	---
	Arm. horz. izq.	43.28	-42.52	8.54	-6.84	-16.87	-5.63	17.12	---	---

Muro M7: Longitud: 930 cm [Nudo inicial: -9.30;8.15 -> Nudo final: 0.00;8.15]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Hormigón	15.93	-42.52	8.54	-6.84	-16.87	-5.63	17.12	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-18.69	27.00	18.78	---	---	---	-32.84	27.35
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	Arm. vert. der.	28.23	9.11	40.16	19.35	8.67	39.72	2.35	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	91.05	22.75	71.57	15.38	8.19	48.99	-0.61	---	---
	Arm. vert. izq.	61.11	-72.27	15.13	11.64	-37.87	-20.12	-0.20	---	---
	Arm. horz. izq.	51.36	-75.74	36.33	21.45	-30.86	-18.31	-6.84	---	---
	Hormigón	18.49	-60.79	44.52	42.40	1.22	-3.74	-16.76	---	---
	Arm. transve.	3.23	-66.19	-4.13	13.41	---	---	---	-40.58	-2.33

Muro M5: Longitud: 800 cm [Nudo inicial: 9.30;0.15 -> Nudo final: 9.30;8.15]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	Arm. vert. der.	48.75	50.38	161.65	48.79	7.84	0.87	10.70	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	51.56	50.38	161.65	48.79	7.84	0.87	10.70	---	---
	Arm. vert. izq.	36.51	-4.82	15.40	3.66	-0.63	-0.04	-20.30	---	---
	Arm. horz. izq.	42.70	52.82	88.20	16.57	-0.79	-11.97	-5.51	---	---
	Hormigón	23.44	-3.04	38.23	54.29	-0.55	0.51	21.35	---	---
	Arm. transve.	41.61	-8.53	16.62	57.77	---	---	---	0.25	148.72
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	Arm. vert. der.	0.58	-10.82	36.90	50.31	-1.15	-3.09	9.96	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	1.16	26.70	67.60	15.18	0.00	-24.19	-0.29	---	---
	Arm. vert. izq.	16.85	33.69	65.15	23.31	-3.37	-23.57	0.12	---	---
	Arm. horz. izq.	51.21	26.70	67.60	15.18	-3.79	-24.19	-0.29	---	---
	Hormigón	3.82	26.70	67.60	15.18	0.00	-24.19	-0.29	---	---
	Arm. transve.	100000.00	3.33	57.79	25.06	---	---	---	26.33	20.97
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	Arm. vert. der.	55.27	-70.05	49.50	35.53	26.86	12.83	6.72	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	46.96	-66.95	59.88	27.31	27.65	18.26	2.24	---	---
	Arm. vert. izq.	31.30	24.93	58.05	22.42	-7.89	-42.61	-2.90	---	---
	Arm. horz. izq.	103.86	39.25	90.00	11.28	-8.81	-55.27	0.45	---	---
	Hormigón	14.42	-70.90	31.38	53.02	17.68	5.03	11.40	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-5.46	66.61	32.86	---	---	---	-16.84	38.03

Muro M4: Longitud: 645 cm [Nudo inicial: 2.85;0.15 -> Nudo final: 9.30;0.15]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	Arm. vert. der.	121.83	-88.39	-16.30	81.76	38.20	7.01	33.79	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	87.41	-88.39	-16.30	81.76	38.20	7.01	33.79	---	---
	Arm. vert. izq.	65.61	56.26	-72.30	47.31	-24.00	-4.48	14.48	---	---
	Arm. horz. izq.	65.72	-29.70	6.17	71.07	-0.59	1.32	-32.58	---	---
	Hormigón	36.93	-88.39	-16.30	81.76	38.20	7.01	33.79	---	---
	Arm. transve.	118.03	-211.42	-5.12	-86.68	---	---	---	499.07	-119.55
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	Arm. vert. der.	59.11	-36.78	-3.42	89.36	17.90	8.63	11.38	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	51.02	-40.91	3.23	86.46	14.59	7.73	13.63	---	---
	Arm. vert. izq.	10.99	26.61	33.28	21.30	-2.38	-20.45	1.07	---	---
	Arm. horz. izq.	41.24	28.19	35.35	19.64	-2.43	-21.76	1.15	---	---
	Hormigón	19.90	-31.79	7.45	69.69	11.08	1.76	16.03	---	---
	Arm. transve.	4.42	-4.83	32.04	41.00	---	---	---	37.64	40.85
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	Arm. vert. der.	83.67	-78.60	-35.54	105.82	35.44	17.47	9.91	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	60.24	-78.59	-35.53	105.90	35.43	17.47	9.91	---	---
	Arm. vert. izq.	36.74	44.61	71.71	20.60	-7.40	-42.98	-4.66	---	---
	Arm. horz. izq.	91.75	-169.57	35.75	70.81	3.39	-53.19	6.64	---	---
	Hormigón	27.30	-182.39	-21.44	155.12	-3.65	2.81	16.54	---	---
	Arm. transve.	4.35	-182.39	-21.44	155.12	---	---	---	-42.19	-34.83

Muro M11: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: -2.85;-3.20 -> Nudo final: -2.85;0.15]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cubierta depósitos - Cubierta cámara llaves	Arm. vert. der.	82.39	-385.69	823.48	633.83	7.71	5.37	0.19	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	209.03	-398.04	821.47	638.85	7.96	5.55	0.22	---	---
	Arm. vert. izq.	79.28	-385.69	823.48	633.83	-7.71	5.37	0.19	---	---
	Arm. horz. izq.	191.89	-385.69	823.48	633.83	-7.71	5.37	0.19	---	---
	Hormigón	45.58	-808.20	-2709.90	887.86	-16.16	2.78	-5.94	---	---

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Depósito regulador Arizkun

Fecha: 13/02/26

Muro M11: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: -2.85;-3.20 -> Nudo final: -2.85;0.15]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. transve.	3.74	-197.85	-448.48	320.98	---	---	---	-46.60	-6.51
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	63.41	61.39	377.57	-339.16	1.91	5.62	5.06	---	---
	Arm. horz. der.	142.20	-1011.83	750.17	291.96	20.24	3.72	1.41	---	---
	Arm. vert. izq.	76.04	58.12	353.31	-344.83	0.00	5.97	5.27	---	---
	Arm. horz. izq.	127.41	-985.42	751.55	289.81	-19.71	3.59	1.22	---	---
	Hormigón	32.43	-1011.83	750.17	291.96	-20.24	3.72	1.41	---	---
	Arm. transve.	1.69	-477.32	399.57	-279.32	---	---	---	19.10	-9.21
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.99	-393.20	-36.75	-92.28	-7.86	8.10	1.95	---	---
	Arm. horz. der.	0.38	-343.30	-95.82	-54.03	6.87	3.12	5.03	---	---
	Arm. vert. izq.	2.99	-393.20	-36.75	-92.28	7.86	8.10	1.95	---	---
	Arm. horz. izq.	1.47	-369.56	-63.24	-32.05	7.39	16.68	2.87	---	---
	Hormigón	10.00	-393.20	-36.75	-92.28	-7.86	8.10	1.95	---	---
	Arm. transve.	1.38	-325.84	-112.88	-115.41	---	---	---	-12.83	-11.69
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	3.50	-460.10	-42.23	-120.65	-9.20	8.50	2.39	---	---
	Arm. horz. der.	3.38	-370.44	-723.59	-195.12	-7.41	3.36	-1.28	---	---
	Arm. vert. izq.	3.49	-460.10	-42.23	-120.65	9.20	8.50	2.39	---	---
	Arm. horz. izq.	3.74	-370.44	-723.59	-195.12	7.41	3.36	-1.28	---	---
	Hormigón	11.78	-460.10	-42.23	-120.65	-9.20	8.50	2.39	---	---
	Arm. transve.	4.29	-837.30	-278.30	-230.58	---	---	---	-52.00	-14.45
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	55.81	-73.25	-207.23	442.51	1.46	-3.26	1.15	---	---
	Arm. horz. der.	71.65	-194.31	36.39	429.95	3.89	5.71	-1.52	---	---
	Arm. vert. izq.	66.22	-73.25	-207.23	442.51	-9.39	-3.26	1.15	---	---
	Arm. horz. izq.	61.18	-194.31	36.39	429.95	-3.89	5.71	-1.52	---	---
	Hormigón	40.35	-224.04	-41.22	492.71	4.48	5.88	-1.54	---	---
	Arm. transve.	1.69	-87.57	-23.74	199.52	---	---	---	17.43	12.16

Muro M6: Longitud: 930 cm [Nudo inicial: 0.00;8.15 -> Nudo final: 9.30;8.15]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	64.00	54.44	24.47	-23.02	19.77	3.97	-11.10	---	---
	Arm. horz. der.	61.67	-9.49	6.35	0.70	0.19	-1.29	-36.29	---	---
	Arm. vert. izq.	111.31	-85.54	-14.71	5.47	-35.77	-6.90	-36.43	---	---
	Arm. horz. izq.	79.75	-85.54	-14.71	5.47	-35.77	-6.90	-36.43	---	---
	Hormigón	33.27	-85.54	-14.71	5.47	-35.77	-6.90	-36.43	---	---
	Arm. transve.	191.58	-109.38	7.37	77.43	---	---	---	308.87	-272.08
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	15.15	22.23	29.05	-18.06	2.23	21.96	-1.25	---	---
	Arm. horz. der.	43.25	22.23	29.05	-18.06	2.23	21.96	-1.25	---	---
	Arm. vert. izq.	55.15	-44.96	5.94	9.47	-20.49	-7.43	-14.28	---	---
	Arm. horz. izq.	42.77	-42.75	8.82	6.11	-17.10	-5.45	-16.98	---	---
	Hormigón	15.75	-42.75	8.82	6.11	-17.10	-5.45	-16.98	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-28.84	14.77	-11.32	---	---	---	-25.14	-20.92
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	31.97	31.93	67.94	-10.21	9.03	35.48	5.06	---	---
	Arm. horz. der.	89.97	20.27	68.28	-15.47	7.38	48.47	2.42	---	---
	Arm. vert. izq.	62.55	-69.65	17.26	-8.41	-38.79	-21.92	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	52.84	-76.94	32.96	-33.26	-22.30	-13.10	12.14	---	---
	Hormigón	16.95	-77.15	22.10	-49.65	-13.90	-5.66	14.53	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-10.00	59.24	-12.83	---	---	---	-9.86	-53.71

Muro M3: Longitud: 285 cm [Nudo inicial: 0.00;0.15 -> Nudo final: 2.85;0.15]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	65.71	-556.30	-60.71	-30.05	80.35	15.16	1.50	---	---
	Arm. horz. der.	18.89	-556.30	-60.71	-30.05	80.35	15.16	1.50	---	---

Muro M3: Longitud: 285 cm [Nudo inicial: 0.00;0.15 -> Nudo final: 2.85;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. vert. izq.	10.57	-181.03	40.17	58.73	3.62	-34.18	3.00	---	---
	Arm. horz. izq.	92.98	-359.75	77.91	95.34	-7.20	-40.32	-7.71	---	---
	Hormigón	27.11	-556.30	-60.71	-30.05	80.35	15.16	1.50	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-373.79	-22.26	6.29	---	---	---	-124.99	52.93
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	39.64	-168.01	0.70	-2.03	33.72	6.98	2.31	---	---
	Arm. horz. der.	16.79	-168.01	0.70	-2.03	33.72	6.98	2.31	---	---
	Arm. vert. izq.	91.76	-171.14	-21.91	6.02	-63.04	-11.20	-0.23	---	---
	Arm. horz. izq.	19.98	-166.09	-18.59	21.49	-52.63	-8.94	-0.79	---	---
	Hormigón	16.49	-171.14	-21.91	6.00	-63.05	-11.20	-0.23	---	---
	Arm. transve.	4.50	-157.44	-46.86	9.10	---	---	---	56.10	-7.05

Muro M9: Longitud: 147 cm [Nudo inicial: 0.00;0.15 -> Nudo final: 0.00;1.62]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	18.10	-1.65	224.72	-92.06	-0.24	-0.52	0.03	---	---
	Arm. horz. der.	43.83	-1.65	224.72	-92.06	-0.24	-0.52	0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	19.14	-1.65	224.72	-92.07	-0.24	-0.53	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	45.65	-1.65	224.72	-92.07	-0.24	-0.53	0.04	---	---
	Hormigón	7.62	-1.65	224.72	-92.07	-0.24	-0.53	0.04	---	---
	Arm. transve.	0.88	2.78	85.12	-43.30	---	---	---	-3.65	10.40

Muro M10: Longitud: 653 cm [Nudo inicial: 0.00;1.62 -> Nudo final: 0.00;8.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	7.43	-25.32	248.28	10.39	0.51	2.53	2.17	---	---
	Arm. horz. der.	44.74	-25.32	248.28	10.39	0.51	2.53	2.17	---	---
	Arm. vert. izq.	7.39	-25.31	248.26	10.38	-0.51	-2.55	-2.16	---	---
	Arm. horz. izq.	44.75	-25.31	248.26	10.38	-0.51	-2.55	-2.16	---	---
	Hormigón	9.72	-403.15	-23.11	229.30	-8.06	-0.13	0.11	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-166.34	-12.73	109.44	---	---	---	-24.51	23.12
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.30	-171.49	-21.66	0.57	-3.43	-0.05	-0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.34	-23.38	-56.24	35.06	0.47	-1.14	0.37	---	---
	Arm. vert. izq.	1.30	-171.49	-21.66	0.57	3.43	-0.05	-0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	0.34	-23.38	-56.24	35.06	-0.47	1.13	-0.37	---	---
	Hormigón	3.92	-171.07	-21.61	0.59	-3.42	0.11	0.06	---	---
	Arm. transve.	0.74	4.28	102.04	-31.93	---	---	---	5.81	7.22

1.5. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M2: Longitud: 285 cm [Nudo inicial: -2.85;0.15 -> Nudo final: 0.00;0.15]												
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	96.6	---
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M13: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: 2.85;-3.20 -> Nudo final: 2.85;0.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta depósitos - Cubierta cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	99.9	---
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	96.1	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M12: Longitud: 570 cm [Nudo inicial: -2.85;-3.20 -> Nudo final: 2.85;-3.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta depósitos - Cubierta cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M1: Longitud: 645 cm [Nudo inicial: -9.30;0.15 -> Nudo final: -2.85;0.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø10	15	15	89.3	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M8: Longitud: 800 cm [Nudo inicial: -9.30;0.15 -> Nudo final: -9.30;8.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	97.8	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 930 cm [Nudo inicial: -9.30;8.15 -> Nudo final: 0.00;8.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø8	15	15	94.0	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	97.9	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 800 cm [Nudo inicial: 9.30;0.15 -> Nudo final: 9.30;8.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	97.8	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	98.5	---

Muro M4: Longitud: 645 cm [Nudo inicial: 2.85;0.15 -> Nudo final: 9.30;0.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø10	15	15	89.3	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M11: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: -2.85;-3.20 -> Nudo final: -2.85;0.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cubierta depósitos - Cubierta cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	99.9	---
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	96.1	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 930 cm [Nudo inicial: 0.00;8.15 -> Nudo final: 9.30;8.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Coronación muro entre vasos - Cubierta depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø8	15	15	93.3	---
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	96.6	---
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	99.1	---

Muro M3: Longitud: 285 cm [Nudo inicial: 0.00;0.15 -> Nudo final: 2.85;0.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	98.9	---
Cimentación cámara llaves - Solera depósitos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M9: Longitud: 147 cm [Nudo inicial: 0.00;0.15 -> Nudo final: 0.00;1.62]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M10: Longitud: 653 cm [Nudo inicial: 0.00;1.62 -> Nudo final: 0.00;8.15]

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Muro entre Vasos_Cámara llaves - Coronación muro entre vasos	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	99.7	---

Muro M10: Longitud: 653 cm [Nudo inicial: 0.00;1.62 -> Nudo final: 0.00;8.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Solera depósitos - Muro entre Vasos_Cámara llaves	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

1.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

1.6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cubierta depósitos	5.55	Peso propio	265.4	0.0	-171.5	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	202.4	0.0	158.3	0.0	0.0	0.0
		T1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso B)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	32.3	0.0	-23.1	0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	5.0	0.0	4.8	0.0	2.2
		Viento +X exc.-	0.0	5.0	0.0	4.8	0.0	4.7
		Viento -X exc.+	0.0	-5.0	0.0	-4.8	0.0	-2.2
		Viento -X exc.-	0.0	-5.0	0.0	-4.8	0.0	-4.7
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	13.3	0.0	12.9	3.9
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	13.3	0.0	12.9	-3.9
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-13.3	0.0	-12.9	-3.9
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-13.3	0.0	-12.9	3.9
Coronación muro entre vasos	5.20	Peso propio	931.6	0.0	2576.4	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	452.3	0.0	1558.2	0.0	0.0	0.0
		T1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso B)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	183.4	0.0	633.9	0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	8.8	0.0	11.0	0.0	-25.9
		Viento +X exc.-	0.0	8.8	0.0	11.0	0.0	-18.3
		Viento -X exc.+	0.0	-8.8	0.0	-11.0	0.0	25.9
		Viento -X exc.-	0.0	-8.8	0.0	-11.0	0.0	18.3
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	23.5	0.0	29.3	19.4
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	23.5	0.0	29.3	-19.4
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-23.5	0.0	-29.3	-19.4
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-23.5	0.0	-29.3	19.4
Muro entre Vasos_Cámara llaves	4.60	Peso propio	1224.9	0.0	3562.5	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	452.3	0.0	1558.2	0.0	0.0	0.0
		T1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso B)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
		Sobrecarga (Uso G1)	183.4	0.0	633.9	0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	17.9	0.0	15.2	0.0	-33.8
		Viento +X exc.-	0.0	17.9	0.0	15.2	0.0	-26.0
		Viento -X exc.+	0.0	-17.9	0.0	-15.2	0.0	33.8
		Viento -X exc.-	0.0	-17.9	0.0	-15.2	0.0	26.0
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	47.8	0.0	40.4	19.6
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	47.8	0.0	40.4	-19.6
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-47.8	0.0	-40.4	-19.6
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-47.8	0.0	-40.4	19.6
Solera depósitos	0.00	Peso propio	3654.0	-47.0	11368	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	452.3	-0.7	1561.6	0.0	0.0	0.3
		T1	0.0	0.6	-1225	0.0	-1116	0.4
		Sobrecarga (Uso B)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	183.4	0.0	633.9	0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	188.5	0.0	37.1	0.0	-75.1
		Viento +X exc.-	0.0	188.5	0.0	37.1	0.0	-66.7
		Viento -X exc.+	0.0	-188.5	0.0	-37.1	0.0	75.1
		Viento -X exc.-	0.0	-188.5	0.0	-37.1	0.0	66.7
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	502.8	0.0	98.9	20.4
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	502.8	0.0	98.9	-20.4
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-502.8	0.0	-98.9	-20.4
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-502.8	0.0	-98.9	20.4
Cimentación cámara llaves	-1.20	Peso propio	702.9	-1.0	-1078	22.6	522.4	-75.4
		Cargas muertas	863.8	0.3	-1282	1.5	-2673	132.8
		T1	26.0	-0.1	-49.2	-1.1	681.8	-33.0
		Sobrecarga (Uso B)	-27.5	-0.0	40.6	-0.1	95.3	-4.7
		Sobrecarga (Uso G1)	30.1	-0.0	-45.5	-0.0	-21.0	0.9
		Viento +X exc.+	0.0	1.7	-0.0	-77.9	-0.1	54.9
		Viento +X exc.-	0.0	1.7	-0.0	-77.9	-0.1	54.7
		Viento -X exc.+	-0.0	-1.7	0.0	77.9	0.1	-54.9
		Viento -X exc.-	-0.0	-1.7	0.0	77.9	0.1	-54.7
		Viento +Y exc.+	-15.0	0.1	26.5	0.5	-242.4	11.7
		Viento +Y exc.-	-15.0	0.1	26.5	0.4	-242.4	12.0
		Viento -Y exc.+	15.0	-0.1	-26.5	-0.5	242.4	-11.7
		Viento -Y exc.-	15.0	-0.1	-26.5	-0.4	242.4	-12.0

ÍNDICE

1. VIGAS

1.1. Cubierta depósitos 2

1.2. Cubierta cámara llaves 3

VIGAS

1.1. Cubierta depósitos

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_YS_t	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	-	
B0 - P1	Cumple	Cumple	'2.100 m' η = 14.8	'P1' η = 15.8	'2.500 m' η = 6.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	'2.500 m' η = 8.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.8**
P1 - B1	Cumple	Cumple	'0.450 m' η = 14.7	'P1' η = 15.8	'0.000 m' η = 6.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(4)	'0.050 m' η = 8.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.8**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_YS_t	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	
B2 - B0	Cumple	Cumple	'0.203 m' η = 16.5	'B2' η = 77.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 77.8**
B3 - B1	Cumple	Cumple	'0.203 m' η = 16.5	'B3' η = 77.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 77.5**

Notación:
- *Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras*
- *Arm.: Armadura mínima y máxima*
- *Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)*
- *N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)*
- *T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.*
- *T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.*
- *T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.*
- *TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.*
- *TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua*
- *TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua*
- *TV_xS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.*
- *TV_YS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.*
- *$T,Disp._{sl}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.*
- *$T,Disp._{st}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.*
- *-: -*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *η: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- *(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.*
- *(3) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(4) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B0 - P1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P1 - B1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
B2 - B0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
B3 - B1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**

Notación:
- *$W_{k,C,sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior*
- *$W_{k,C,Lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha*
- *$W_{k,C,inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior*
- *$W_{k,C,Lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda*
- *σ_{sr}: Área mínima de armadura*
- *V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *η: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- *(1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.*

Comprobaciones de flecha			
Vigas	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= L/250	**Activa (Cuasipermanente)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/500	Estado
B0 - P1	$f_{T,max}$: 0.23 mm $f_{T,lim}$: 10.20 mm	$f_{A,max}$: 0.23 mm $f_{A,lim}$: 5.10 mm	**CUMPLE**
P1 - B1	$f_{T,max}$: 0.23 mm $f_{T,lim}$: 10.20 mm	$f_{A,max}$: 0.23 mm $f_{A,lim}$: 5.10 mm	**CUMPLE**
B2 - B0	$f_{T,max}$: 0.72 mm $f_{T,lim}$: 10.56 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 2.64 mm	**CUMPLE**
B3 - B1	$f_{T,max}$: 0.73 mm $f_{T,lim}$: 10.56 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 2.64 mm	**CUMPLE**

1.2. Cubierta cámara llaves

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_YS_t	T,Disp.$_{sl}$	T,Disp.$_{st}$	-	
B0 - B1	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 66.7	'1.750 m' η = 55.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	**CUMPLE** **η = 66.7**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_YS_t	T,Disp.$_{sl}$	T,Disp.$_{st}$	
B2 - B0	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 80.0	'B2' η = 78.3	'0.000 m' η = 3.3	'0.000 m' η = 15.7	'0.000 m' η = 11.0	'0.000 m' η = 72.9	N.P.(4)	'0.000 m' η = 15.2	N.P.(4)	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	**CUMPLE**
B3 - B1	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 80.0	'B3' η = 78.3	'0.000 m' η = 3.2	'0.000 m' η = 15.2	'0.000 m' η = 10.6	'0.000 m' η = 72.8	N.P.(4)	'0.000 m' η = 15.1	N.P.(4)	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	**CUMPLE**

Notación:
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
TV_xS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
TV_YS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
T,Disp.$_{sl}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
T,Disp.$_{st}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
-: -
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.
(3) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(4) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B0 - B1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m Cumple	**CUMPLE**
B2 - B0	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**
B3 - B1	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P.(2)	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	**CUMPLE**

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	

Notación:
- $W_{k,C,sup.}$*: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior*
- $W_{k,C,Lat.Der.}$*: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha*
- $W_{k,C,inf.}$*: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior*
- $W_{k,C,Lat.Izq.}$*: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda*
- σ_{sr}*: Área mínima de armadura*
- V_{fis}*: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- η*: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- (1) *La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.*
- (2) *La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.*

Comprobaciones de flecha			
Vigas	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= L/250	**Activa (Cuasipermanente)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/500	Estado
B0 - B1	$f_{T,max}$: 1.04 mm $f_{T,lim}$: 21.60 mm	$f_{A,max}$: 0.84 mm $f_{A,lim}$: 10.80 mm	**CUMPLE**
B2 - B0	$f_{T,max}$: 1.03 mm $f_{T,lim}$: 11.76 mm	$f_{A,max}$: 0.94 mm $f_{A,lim}$: 5.88 mm	**CUMPLE**
B3 - B1	$f_{T,max}$: 1.03 mm $f_{T,lim}$: 11.76 mm	$f_{A,max}$: 0.94 mm $f_{A,lim}$: 5.88 mm	**CUMPLE**

KREAN, S. COOP.



07 Eranskina • Anejo 07. Justificación de precios

Proyecto • Proiektua

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

HUMANITY AT WORK | MONDRAGON

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 01 DEPÓSITO
SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL
APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

300.0010 **M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS**

Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 2,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

110012 **M3 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO**

Excavación a cielo abierto a cualquier tipo de terreno, incluso roca dura, con medios mecánicos, incluso rasanteo, p.p. de demolición de pavimento y transporte de sobrante a lugar de empleo o vertedero.

MAN002	0,050 H.	Oficial 1ª	25,03	1,25
MAN001	0,130 H.	Peón	22,52	2,93
Q040201A10	0,070 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	3,11
M05EC020	0,040 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	2,29
M06MR230	0,100 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,79
M07CB020A	0,015 H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,69
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	11,10	0,67

TOTAL PARTIDA 11,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

D02HF5010 **M3 EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO, CON MEDIOS MECÁNICOS**

Excavación en todo tipo de tereno (incluso roca en porcentaje señalado en el estudio geotécnico), suelto o de tránsito con medios mecánicos, manuales o empleo de martillo para picar o explosivos si resultara necesario, en zanja, registros y obras de fábrica, incluso p.p. de demolición de pavimentos, de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje (RCD mixtos) de productos sobrantes de la excavación, i/ canon de vertido, y transporte de acopio cuando no exista espacio suficiente al borde de zanja, entibación, agotamiento y demolición de canalizaciones y registros inutilizados. Se considera también incluido en el precio la apertura y posterior cierre de pista de servicio para acceso de personal y maquinaria en los lugares en que sea necesario y la reposición de los sistemas de drenaje o encañados que puedan encontrarse durante la excavación o el tapado de la zanja.

MAN002	0,100 H.	Oficial 1ª	25,03	2,50
MAN001	0,400 H.	Peón	22,52	9,01
Q040201A10	0,050 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2,22
M05EC020	0,020 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	1,14
M06MR230	0,025 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,20
M07CB020A	0,020 H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,92
014	0,010 M2	Madera pino para encofrar y accesorios	4,63	0,05
AGOTAMIENTO	0,010 H	Agotamiento con bomba	27,98	0,28
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	16,30	0,98

TOTAL PARTIDA 17,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

120008 **M3 ENCACHADO DE GRAVA CALIZA**

Encachado de grava caliza de machaqueo en cimentaciones, incluso extendido y compactación en capa de espesor según planos, completamente acabado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 32,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

120009 **M3 GRAVA CALIZA SELECCIONADA Y LAVADA**

Grava caliza seleccionada y lavada en trasdos de obra de fábrica, incluso extendido y compactación vibratoria. Incluso p.p medios auxiliares, control de calidad. Totalmente ejecutado.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			**32,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

120004 **M3 RELLENO GRAVILLA CALIZA 3/5 MM.**

Aporte y extendido de gravilla caliza 3/5 mm. colocada en lecho de zanja, y como protección de tuberías según secciones y dimensiones de plano, incluso extendido y compactación. Incluso p.p. de medios axiliares, control de calidad. Totalmente terminado.

MAN002	0,049	H.	Oficial 1ª	25,03	1,23
MAN001	0,293	H.	Peón	22,52	6,60
MAQ007	0,010	H.	Pala mixta	50,00	0,50
MAQ004	0,039	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	1,40
MAT004	1,030	M3	Gravilla	20,00	20,60
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	30,30	1,82
			TOTAL PARTIDA		**32,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

relleno **M3 RELLENO SELECCIONADO EN TRASDÓS OBRA DE FÁBRICA**

Relleno seleccionado en trasdós obra de fábrica con productos procedentes de la excavación o préstamos, extendido en tongadas de un máximo de 25 cm, libre de terrones y piedras de un tamaño superior al establecido en el PPTP, compactación con bandeja vibratoria al 95-100% del P.M., incluso reposición de la tierra vegetal en los 50 centímetros superiores dejando la superficie rasanteada y en las mismas condiciones que existían al inicio de la excavación. Se separará la tierra vegetal superior al excavar, acopiandose por separado y al reponerla se eliminarán piedras, etc. de esta capa.

MAN002	0,020	H.	Oficial 1ª	25,03	0,50
MAN001	0,148	H.	Peón	22,52	3,33
MAQ001	0,050	H.	Retroexcavadora	27,18	1,36
MAQ004	0,005	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,18
MAT001	0,100	m3	Tierra de préstamo	4,50	0,45
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	5,80	0,35
			TOTAL PARTIDA		**6,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

APARTADO 01.01.02 OBRAS DE FÁBRICA

201001 **M3 HORMIGÓN HM-20**

Hormigón HM-20/P/20/X0, no estructural en masa, de 20 MPa de resistencia característica en presoleras, recubrimientos y limpiezas de fondo de excavaciones, fabricado con árido máximo de 20 mm. y cemento tipo CEM II/35 SR y consistencia plástica, puesto en obra extendido y rasanteado.

MAN002	0,230	H.	Oficial 1ª	25,03	5,76
MAN001	0,500	H.	Peón	22,52	11,26
MAT006	1,050	M3	Hormigón HM-20	125,00	131,25
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	148,30	8,90
			TOTAL PARTIDA		**157,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

201003 **M3 HORMIGÓN HA-30**

Hormigón estructural HA-30/F/20/ XD3+XA2 fabricado con cemento III-B/32.5 SR, de 30 MPa de resistencia característica, consistencia fluida y tamaño máximo de árido de 20 mm., puesto en obra, vibración por medios mecánicos, ejecución de junta, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme al código estructural. Incluso p.p. de medios auxiliares, control de calidad.

MAN001	0,150	H.	Peón	22,52	3,38
MAN002	0,270	H.	Oficial 1ª	25,03	6,76
MAT007	1,050	M3	Hormigón HA-30	155,00	162,75
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	172,90	10,37
			TOTAL PARTIDA		**183,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
202001		**M2**	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO** Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos planos vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.			
MAN002	0,500	H.	Oficial 1ª	25,03	12,52	
MAN001	0,800	H.	Peón	22,52	18,02	
MAT008	0,045	M3	Madera (a pie de obra)	200,00	9,00	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	39,50	2,37	
			TOTAL PARTIDA			**41,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

203001		**Kg**	**ACERO PARA ARMAR B-500S** Acero corrugado B 500 S conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra en cualquier tipo de elemento y posición. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes,elementos de sujeccción y posicionado y alambre de atado, medios auxiliares y control de calidad. Conforme a Código estructural y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
MAN002	0,030	H.	Oficial 1ª	25,03	0,75	
MAN001	0,030	H.	Peón	22,52	0,68	
MAT800	1,080	Kg	Acero B-500S	1,15	1,24	
MAT801	0,005	Kg	Alambre 1,30 mm.	2,42	0,01	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	2,70	0,16	
			TOTAL PARTIDA			**2,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

209005		**M2**	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE FORJADO EN CUBIERTA 15+5 CM** Suministro y colocación de forjado en cubierta de depósito de 15 +5 cm. de espesor a base de placa alveolar de 120 cm, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, colocación de hormigón vibrado HA-30 en relleno de capa de compresión, mallazo de reparto y negativos según planos, totalmente terminado.			
MAN001	0,500	H.	Peón	22,52	11,26	
MAN002	0,800	H.	Oficial 1ª	25,03	20,02	
MAT623	1,000	M2	Forjado 15 CM	55,00	55,00	
MAT007	0,080	M3	Hormigón HA-30	155,00	12,40	
MAT612	1,000	M2	Mallazo 4-4	1,20	1,20	
MAT800	1,500	Kg	Acero B-500S	1,15	1,73	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	101,60	6,10	
			TOTAL PARTIDA			**107,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

209006		**M2**	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE FORJADO EN CUBIERTA 20+5 CM** Suministro y colocación de forjado en cubierta de depósito de 20 +5 cm. de espesor a base de placa alveolar de 120 cm, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, colocación de hormigón vibrado HA-30 en relleno de capa de compresión, mallazo de reparto y negativos según planos, totalmente terminado.			
MAN001	0,500	H.	Peón	22,52	11,26	
MAN002	0,800	H.	Oficial 1ª	25,03	20,02	
MAT624	1,000	M2	Forjado 20 CM	65,00	65,00	
MAT007	0,080	M3	Hormigón HA-30	155,00	12,40	
MAT612	1,000	M2	Mallazo 4-4	1,20	1,20	
MAT800	1,500	Kg	Acero B-500S	1,15	1,73	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	111,60	6,70	
			TOTAL PARTIDA			**118,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

201007		**M2**	**CAPA DE MORTERO DE CEMENTO** Capa de mortero de cemento de 3 cm. de espesor, incluso mallazo de gallinero, en protección de la impermeabilización de la cubierta y formación de pendientes, completamente acabado.			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAN001	0,200	H.	Peón	22,52	4,50	
MAN002	0,300	H.	Oficial 1ª	25,03	7,51	
MAT602	0,030	M3	Mortero cemento	70,00	2,10	
MAT603	1,050	M2	Mallazo gallinero	0,72	0,76	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	14,90	0,89	

TOTAL PARTIDA 15,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

207011 **M2 Formación de cubierta CELETYP**

Formación de cubierta realizada mediante tablero armado tipo CELETYP o similar, una capa de compresión de 4 cm., incluso p.p. de mano de obra, materiales, hormigón y encofrado, completamente acabado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 25,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

207008 **M2 Tejado de teja arabe de hormigón**

Tejado de teja arabe de hormigón, color rojo rústico, de hasta 30 piezas por m2, colocado con mortero de cemento M-40/B, incluso tejón para cumbrera y remate de aleros, herramientas y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 45,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

APARTADO 01.01.03 IMPERMEABILIZACIÓN

205001 **Ml JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE PVC 200**

Junta de estanqueidad de PVC 200 mm., incluso piezas especiales, sujeción al encofrado y armaduras, sellado con Thyokol e imprimación, totalmente instalada.

MAN002	0,150	H.	Oficial 1ª	25,03	3,75
MAN001	0,200	H.	Peón	22,52	4,50
MAT180	1,000	Ml	Junta estanquidad PVC 200	10,74	10,74
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	19,00	1,14

TOTAL PARTIDA 20,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

UALINS020 **Ml JUNTA POLIESTIRENO FORJADO**

Formación de junta perimetral en todo el espesor de forjado, mediante la colocación y pegado con adhesivo especial de plancha de Poliestireno Expandido de 1.5 cm de espesor y densidad =30Kg/m3, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.

OE03	0,056	h	Oficial primera	26,98	1,51
OE07	0,056	h	Peón ordinario	21,38	1,20
PALSTE060	0,015	m3	Poliest.exp.tipo VI (30 kg/m3) M1	183,18	2,75
PALSW100	0,060	kg	Pegamento cola	3,28	0,20
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	5,70	0,34

TOTAL PARTIDA 6,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS

UALINVO20Xz **M2 IMPERMEABILIZACIÓN LÁMINA EPDM**

Impermeabilización con lámina Rubbergard LSFR (EPDM, espesor 1,52 mm) de FIRESTONE, colocada en láminas de 9,15 m.x30,50 m; incluso solape entre láminas realizado mediante banda autoadhesiva hasta vulcanización (junta rápida) y adhesivo, doble lámina de EPDM en desagües entre depósitos; incluso juntas de dilatación entre depósitos (incluido Roundex 40mm) y sobrantes, colocada completamente mediante sistema de anclaje RMA (en horizontal) y mediante adhesivo BA 2004 de FIRESTONE (en soporte vertical), incluso ISOHARD 12,5 mm en zonas verticales específicas y sellado en remate bajo albardilla mediante cordón de WATER BLOCK, para intemperie sin necesidad de cobertura, totalmente colocada y probada.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 37,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

UALIAL020 **Ml** **ENTREGA LÁMINA EPDM CON PARAMENTO VERTICAL**

Formación de entrega de lámina impermeabilizante con paramento vertical, incluidas bandas de refuerzo y terminación de desarrollo mínimo 30 cm (15 cm. por encima del nivel de acabado), con formación de media caña de mortero y remate de borde en alzado con pletina de zinc clavada y sellada con caucho sintético fotoestable, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.

OE03	0,165	h	Oficial primera	26,98	4,45
OE06	0,165	h	Peón especializado	21,95	3,62
PALIBL212	0,200	m2	Lám. bitum. ESTERDAN 40 PR Elast	8,33	1,67
PALISL100	1,000	m	Tapajuntas zinc 0,7 mm.	3,69	3,69
PMBUC020	0,100	kg	Puntas 17x70	0,95	0,10
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	13,50	0,81

TOTAL PARTIDA 14,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

209010 **M2** **APLICACIÓN DE PINTURA CAUCHO-ASFÁLTICA**

Aplicación de pintura caucho-asfáltica en impermeabilización de paramentos interiores y exteriores enterrados, color gris, dos manos cruzadas, completamente acabado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 13,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

Imp.nod **M2** **IMPERMEABILIZACIÓN LÁMINA DRENANTE NODULAR CON GEOTEXTIL**

Impermeabilización con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HD-PE), resistencia a la tracción 15 kN/m según UNE-EN ISO10319, con geotextil no tejido de polipropileno, sujeta al muro impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 12,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UALPEPaa **M2** **PINTURA PLÁSTICA LISA BLANCO MATE**

Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.

OE03	0,171	h	Oficial primera	26,98	4,61
OE06	0,171	h	Peón especializado	21,95	3,75
PALPEI020	0,300	l	P.plástica mate lavable	7,00	2,10
%mediosaux0500	6,000	%	Medios auxiliares	10,50	0,63

TOTAL PARTIDA 11,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

PNPINTSUELO **M2** **PINTURA EPOXI PARA SUELOS**

Apliación manual de dos manos de pintura epoxi, acabado satinado, textura lisa, sobre suelo de cámara de llaves.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 69,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

APARTADO 01.01.04 CARPINTERÍA Y VENTILACIÓN

puerta2 **Ud** **PUERTA DE CHAPA METÁLICA GALVANIZADA 205x150 CM**

Puerta en chapa metálica galvanizada en caliente tipo PEGASO de 1,50 x2,05 sobre perfil laminado en frío reforzado, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, cerradura y herrajes, y pintura con una mano de imprimación y dos de acabado, completamente instalada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 2.150,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS

ESCINOX **Ud** **ESCALERA AISI 316 PARED RECTA**

Escalera de acero inoxidable AISI 316 en perfiles ensamblados, largueros de perfil obalado separados 400 mm., peldaños estriados colocados cada 300 mm., patas de agarre a muro 40 x 30 mm. con placas de anclaje cada 1.500 mm., incluso tornillos de expansión de acero inoxidable, fija a muro de hormigón armado existente, incluso ejecución de taladros necesarios, totalmente instalada.

MAN002	1,000 H.	Oficial 1ª	25,03	25,03
MAN001	2,000 H.	Peón	22,52	45,04
M02GE010	0,500 H	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	24,88
M06B020	0,500 H	Barrena de rotopercusión aire	24,41	12,21
LOLKJH	1,000 Ud	Escalera AISI316+elem. fijac. pared	2.100,00	2.100,00
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	2.207,20	132,43

TOTAL PARTIDA 2.339,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

206007 **M2** **REJILLA TRAMEX**

Rejilla tramex de acero galvanizado en caliente, para 500 kg. de sobrecarga, incluso p.p. de perfiles de sustentación, anclaje y escaleras medido en planta.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 415,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS QUINCE EUROS

206012 **M2** **ESCALERA TRAMEX**

Escalera formada por perfiles laminados UPN80, UP100 y UPN140 y peldañeado realizado mediante rejilla tramex, incluso marcos, perfiles de sujeción y barandilla, completamente acabada y pintada con una mano de imprimación y dos de acabado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 435,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS

UCAABcb **Ml** **BARANDILLA EN ESCALERAS O PASARELAS**

Barandilla metálica de acero galvanizado, en escaleras y pasarelas, con montantes de sección 40x40x3mm,distanciados como máximo 1,50 m, con pasamanos de perfil de diámetro 40x 2,5 mm, barras intermedias de perfil 30 x 2 mm, de 1 m. de altura util, incluso p.p de perfil redondeado en esquinas, rodapié de pletina 150 x 10 mm, uniones soldadas sujeción mediante spits o tornillería sobre perfiles de hierro o en tramex, anclajes, totalmente instalada.

OE03	0,612 h	Oficial primera	26,98	16,51
OE07	0,612 h	Peón ordinario	21,38	13,08
M10T030	0,612 h	Grupo electrógeno 10 KW	6,53	4,00
M11T010	0,612 h	Taladro eléctrico	2,56	1,57
PMBUT820	2,500 Ud	Taco metálico rosca hembra M-10x70	0,38	0,95
PCAAABc	1,000 m	Barandilla acero galvanizado escalera o pasarela	96,00	96,00
%mediosaux0500	6,000 %	Medios auxiliares	132,10	7,93

TOTAL PARTIDA 140,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

153222 **Ud** **LUCERNARIO DE 0,25 X 1,00**

Lucernario con marco y doble rejilla en acero galvanizado en caliente, una fuerte con cuadrícula de 5 cm2 y otra tupida, de 0,35 x 1,14 m., incluso colocación y pintura con una mano de imprimación y dos de acabado, completamente instalado.

MAN001	1,200 H.	Peón	22,52	27,02

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAN002	1,200	H.	Oficial 1ª	25,03	30,04	
AMBO	1,000	Ud	Lucernario y marco	420,55	420,55	
MAT007	0,100	M3	Hormigón HA-30	155,00	15,50	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	493,10	29,59	

TOTAL PARTIDA 522,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTIDÓS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D21DS212 **M2** **PREMARCO ALUMINIO NATURAL PARA CARPINTERÍA EXTERIOR**
Premarco aluminio natural para carpintería exterior. Colocado

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 230,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS

D21DS211 **M2** **CARPINTERÍA EXTERIOR DE ALUMINIO ANODIZADO EN COLOR**
Carpintería exterior de aluminio anodizado en color, con perfilería de rotura de puente térmico, serie 6050RT de Reynolds o similar, de 15 micras de espesor, incluye herrajes de colgar y seguridad y sellado con paramentos con masilla. Terminada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 490,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS

D23KH101 **M2** **CLIMALIT CON DOS LUNAS**
Climalit con dos lunas, exterior Stadip 4+4 mm con lám. butiral color, cámara de aire de 6, 8 ó 12 mm, e interior luna incolora 4 mm con junta plástica, colocado sobre madera, aluminio o hierro y sellado con siliconna incolora.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 130,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS

PNVENGAL **Ud** **SOMBRERETE VENTILACION GALVANIZADO 70X70**
Suministro y colocación de sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada de 70 x 70 mm, en cubierta de depósito, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas, insectos y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 390,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA EUROS

PNREMMET **Ml** **REMATE METALICO CUBIERTA**
Remate para borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, sujeto con tornillo estanco.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 35,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS

POLIP **PAJ** **POLIPASTO**
Partida alzada a justificar para instalación de polipasto según indicaciones de la dirección facultativa.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 4.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL EUROS

210010 **Ud** **GÁRGOLA DE ACERO INOXIDABLE**
Gárgola de acero inoxidable, colocada en desagüe de cubierta, incluso remate con impermeabilización, totalmente colocada y probada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 165,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 01.02 INSTALACIONES HIDRÁULICAS

APARTADO 01.02.01 TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

310009 **Ml** **TUBERÍA FD DIÁMETRO 60 MM.**
Tubería diámetro 60 mm. de fundición dúctil gama Natural clase K-9, incluso p.p. de junta automática flexible, colocada, desinfectada y probada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 36,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

310008 **Ml** **TUBERÍA FD DIÁMETRO 80 MM.**
Tubería diámetro 80 mm. de fundición dúctil gama Natural clase K-9, incluso p.p. de junta automática flexible, colocada, desinfectada y probada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 46,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

310007 **Ml** **TUBERÍA FD DIÁMETRO 100 MM.**
Tubería diámetro 100 mm. de fundición dúctil gama Natural clase K-9, incluso p.p. de junta automática flexible, colocada, desinfectada y probada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 49,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

320017 **Ud** **EMPALME BE 60 MM.**
Empalme brida-enchufe de fundición dúctil de 60 mm. de diámetro interior, incluso protección exterior e interior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, junta expres, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	0,100 H.	Oficial 1ª	25,03	2,50
MAN001	0,300 H.	Peón	22,52	6,76
MAQ010	0,200 H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28
PPAMNEA60BE10N1200	1,000 Ud	Brida enchufe DN 60 PN10/16 rev. resina sintética azul 70µm y unión express para abastecimiento y riego	71,78	71,78
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	84,30	5,06

TOTAL PARTIDA 89,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

320016 **Ud** **EMPALME BE 80 MM.**
Empalme brida-enchufe de fundición dúctil de 80 mm. de diámetro interior, incluso protección exterior e interior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, junta expres, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	0,200 H.	Oficial 1ª	25,03	5,01
MAN001	0,300 H.	Peón	22,52	6,76
MAQ010	0,500 H.	Camión 10 toneladas	16,41	8,21
MAT036	1,000 Ud	Empalme BE de 80 mm.	70,00	70,00
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	90,00	5,40

TOTAL PARTIDA 95,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

320015 **Ud** **EMPALME BE 100 MM.**
Empalme brida-enchufe de fundición dúctil, de 100 mm. de diámetro interior, incluso protección exterior o interior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, junta expres, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	0,300 H.	Oficial 1ª	25,03	7,51
MAN001	0,500 H.	Peón	22,52	11,26
MAQ010	0,200 H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PPAMNEB10BE10N1	1,000		Brida enchufe DN 100 PN10/16 rev. resina sintética azul 70µm y unión express para abastecimiento y riego	74,71	74,71	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	96,80	5,81	
			TOTAL PARTIDA			**102,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

30003 **Ud** **CODO BB 60 MM.**
Codo brida-brida de fundición dúctil de 60 mm. de diámetro interior 100º, 50º, 25º ó 12,5ºcentesimales de giro, que incluye protección exterior e interior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, junta expres, tornillería, desinfección y pruebas.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 112,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS

30002 **Ud** **CODO BB 80 MM.**
Codo brida-brida de fundición dúctil de 80 mm. de diámetro interior 100º, 50º, 25º ó 12,5ºcentesimales de giro, que incluye protección exterior e interior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, junta expres, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	0,700	H.	Oficial 1ª	25,03	17,52
MAN001	1,000	H.	Peón	22,52	22,52
MAQ010	0,500	H.	Camión 10 toneladas	16,41	8,21
MATB032	1,000	Ud	Codo BB de Fd de 80	90,00	90,00
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	138,30	8,30
			TOTAL PARTIDA		**146,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

30001 **Ud** **CODO BB 100 MM.**
Codo Brida-Brida de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior 100º, 50º, 25º ó 12,5ºcentesimales de giro, que incluye protección exterior e interior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, junta expres, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	1,332	H.	Oficial 1ª	25,03	33,34
MAN001	1,700	H.	Peón	22,52	38,28
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28
MAT031	1,000	Ud	Codo EE de Fd de 100	118,08	118,08
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	193,00	11,58
			TOTAL PARTIDA		**204,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

320008 **Ud** **CODO EE 100 MM.**
Codo enchufe-enchufe de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior 100º, 50º, 25º ó 12,5ºcentesimales de giro, que incluye protección exterior e interior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, junta expres, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	1,332	H.	Oficial 1ª	25,03	33,34
MAN001	1,700	H.	Peón	22,52	38,28
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28
MAT031	1,000	Ud	Codo EE de Fd de 100	118,08	118,08
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	193,00	11,58
			TOTAL PARTIDA		**204,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

TBBB60 **Ud** **TE BBB 60 MM.**
Te brida-brida con derivación brida, de fundición dúctil de 60 mm. de diámetro interior principal y cualquier derivación, incluye protección interior y exterior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, juntas, con alma metálica, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	1,000	H.	Oficial 1ª	25,03	25,03
MAN001	1,700	H.	Peón	22,52	38,28
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TE060	1,000	Ud	Te BBB de 60 mm.	52,91	52,91	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	119,50	7,17	
			TOTAL PARTIDA			**126,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISÉIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

320056 **Ud** **TE BBB 80 MM.**
Te brida-brida con derivación brida, de fundición dúctil de 80 mm. de diámetro interior principal y cualquier derivación, incluye protección interior y exterior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, juntas, con alma metálica, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	1,000	H.	Oficial 1ª	25,03	25,03	
MAN001	1,700	H.	Peón	22,52	38,28	
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28	
MAT044	1,000	Ud	Te BBB de 80 mm.	54,47	54,47	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	121,10	7,27	
			TOTAL PARTIDA			**128,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

320055 **Ud** **TE BBB 100 MM.**
Te brida-brida con derivación brida, de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior principal y cualquier derivación, incluye protección interior y exterior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, juntas, con alma metálica, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	1,000	H.	Oficial 1ª	25,03	25,03	
MAN001	1,700	H.	Peón	22,52	38,28	
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28	
MAT043	1,000	Ud	Te BBB de 100 mm.	60,14	60,14	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	126,70	7,60	
			TOTAL PARTIDA			**134,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

320055E **Ud** **TE EEE 100 MM.**
Te enchufe-enchufe con derivación brida, de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior principal y cualquier derivación, incluye protección interior y exterior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, juntas, con alma metálica, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	1,000	H.	Oficial 1ª	25,03	25,03	
MAN001	1,700	H.	Peón	22,52	38,28	
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28	
MAT043	1,000	Ud	Te BBB de 100 mm.	60,14	60,14	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	126,70	7,60	
			TOTAL PARTIDA			**134,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

320038 **Ud** **REDUCCIÓN BB 80/60 MM.**
Reducción brida-brida de fundición dúctil de 80-60, que incluye protección interior y exterior, suministro y descarga en lugar de acopio preparado al efecto, montaje, juntas, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	0,400	H.	Oficial 1ª	25,03	10,01	
MAN001	1,000	H.	Peón	22,52	22,52	
MAQ010	0,500	H.	Camión 10 toneladas	16,41	8,21	
R80-60	1,000	Ud	Reducción 80-60	50,00	50,00	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	90,70	5,44	
			TOTAL PARTIDA			**96,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

BC **Ud** **TAPA CIEGA BRIDAS 100 MM.**
Tapa ciega DN100 conectada a bridas., suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, juntas, con alma metálica, tornillería, desinfección y pruebas.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 100,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS

320039 **Ud** **REDUCCIÓN BB 100/80 MM.**

Reducción brida-brida de fundición dúctil de 100-80, que incluye protección interior y exterior, suministro y descarga en lugar de acopio preparado al efecto, montaje, juntas, tornillería, desinfección y pruebas.

MAN002	0,850	H.	Oficial 1ª	25,03	21,28
MAN001	1,700	H.	Peón	22,52	38,28
MAQ010	0,500	H.	Camión 10 toneladas	16,41	8,21
R100-80	1,000	Ud	Reducción 100/80-40	70,00	70,00
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	137,80	8,27

TOTAL PARTIDA 146,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

330006 **Ud** **VÁLVULA MARIPOSA 60 MM.**

Válvula de mariposa tipo AVK Water serie corta o similar PN 16 de 60 mm. de diámetro, realizada en fundición dúctil con revestimiento epoxi, junta de EPDM, disco y ejes de acero inoxidable y tornillos de sujeción alrededor del cuerpo, incluso palanca de accionamiento, completamente instalada y probada.

MAN002	1,000	H.	Oficial 1ª	25,03	25,03
MAN001	1,850	H.	Peón	22,52	41,66
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28
VAMA60	1,000	Ud	Válvula mariposa AVK 60	57,59	57,59
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	127,60	7,66

TOTAL PARTIDA 135,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

VFLO60 **Ud** **VÁLVULA FLOTADOR 60**

Válvula de flotador de cierre elástico tipo BV-05-44 de 60 mm. de diámetro y 16 kg/cm2 de presión nominal, realizada en fundición, a bridas y p.p. de juntas, boya de PVC, completamente instalada y regulada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 653,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

330007 **Ud** **VÁLVULA DE MARIPOSA TIPO WAFER DE 80 MM.**

Válvula de mariposa tipo AVK Water serie corta o similar PN 16 de 80 mm. de diámetro, realizada en fundición dúctil con revestimiento epoxi, junta de EPDM, disco y ejes de acero inoxidable y tornillos de sujeción alrededor del cuerpo, incluso palanca de accionamiento, completamente instalada y probada.

MAN002	1,000	H.	Oficial 1ª	25,03	25,03
MAN001	1,500	H.	Peón	22,52	33,78
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28
VAMA080	1,000	Ud	Válvula mariposa AVK 80 mm	110,00	110,00
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	172,10	10,33

TOTAL PARTIDA 182,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

33008 **Ud** **VÁLVULA DE MARIPOSA TIPO WAFER DE 100 MM.**

Válvula de mariposa tipo AVK Wafer serie corta o similar PN 16 de 100 mm. de diámetro, realizada en fundición dúctil con revestimiento epoxi, junta de EPDM, disco y ejes de acero inoxidable y tornillos de sujeción alrededor del cuerpo, incluso palanca de accionamiento, completamente instalada y probada.

MAN002	1,000	H.	Oficial 1ª	25,03	25,03
MAN001	1,500	H.	Peón	22,52	33,78
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28
VAMA100	1,000	Ud	Válvula mariposa AVK 100 mm.	140,00	140,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	202,10	12,13	

TOTAL PARTIDA 214,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

32082 **Ud** **CARRETE DE DESMONTAJE DE 80 MM.**
Carrete de desmontaje de diámetro 80 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 370,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA EUROS

32083 **Ud** **CARRETE DE DESMONTAJE DE 100 MM.**
Carrete de desmontaje de diámetro 100 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 420,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS

PNCE80 **Ud** **CARRETE EMBRIDADO FD 80 MM.**
Carrete embridado de fundición dúctil de 80 mm. de diámetro interior y cualquier longitud, que incluye protección interior y exterior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, juntas, tornillería y pruebas.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 875,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS

PNCE100 **Ud** **CARRETE EMBRIDADO FD 100 MM.**
Carrete embridado de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior y cualquier longitud, que incluye protección interior y exterior, suministro y descarga en lugar de acopio destinado al efecto, montaje, juntas, tornillería y pruebas.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 950,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

PNFILTRO80 **Ud** **FILTRO TAPA SUPERIOR 80 MM.**
Filtro de tapa superior y brida PN-10, diámetro 80 con cuerpo de hierro fundido dúctil, parte interna de acero inoxidable, incluyendo grifo de comprobación de presión, materiales, transporte, montaje, juntas, pequeño material y pruebas en taller y obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 280,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA EUROS

CAUD80 **Ud** **CAUDALÍMETRO MAGNETO-INDUCTIVO DN 80 MM.**
Caudalímetro magnético inductivo DN 80 PN 16 tipo Endress Hauser, modelo Promag 30 F o similar, con display, conexión a proceso, bridas DIN 2501 de acero al carbono, tubo de medida en acero 1.4301, electrodos de medida, referencia y detección de tubo vacío en acero inoxidable, alimentacioón a 85-260Vac 45/65 Hz, protección IP67, entradas y salidas galvánicamente separadas de la fuente de alimentación y entre sí, salida analógica 0/4-20 mA, salida a impulsos, protección para interferencias, precisión del 0,5 % del valor promedio, reproductividad de 0,1%, colocado, conexionado y comprobado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 2.050,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CINCUENTA EUROS

CAUD100 **Ud** **CAUDALÍMETRO MAGNETO-INDUCTIVO DN 100 MM.**
Caudalímetro magnético inductivo DN 100 PN 16 tipo Endress Hauser, modelo Promag 30 F o similar, con display, conexión a proceso, bridas DIN 2501 de acero al carbono, tubo de medida en acero 1.4301, electrodos de medida, referencia y detección de tubo vacío en acero inoxidable, alimentacioón a 85-260Vac 45/65 Hz, protección IP67, entradas y salidas galvánicamente separadas de la fuente de alimentación y entre sí, salida analógica 0/4-20 mA, salida a impulsos, protección para interferencias, precisión del 0,5 % del valor promedio, reproductividad de 0,1%, colocado, conexionado y comprobado.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 2.400,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS

330075 **Ud** **SISTEMA DE CLORACIÓN**

Analizador de cloro en continuo tipo colorimétrico, marca HACH, modelo CL17 o similar, alojado en armario de plástico NEMA-12 con tapa de policarbonato transparente, para medición de concentración de cloro en continuo de 0-5 mg/l de cloro ligre o residual, exactitud mejor que +-5% de la lectura o +-0,05 mg/l, ciclo de análisis completo cada 2,5 minutos, salida del registrador seleccionable 0--0 mV, 0-100 mV, 0-1V, 4-20 mA. Intervalo de salida programable en cualquier valor 0-5 mg/l, alimentación 115/230Va.c., instalación mural, con panel de visualización de diodos de 3 dígitos, dos alarmas, teclado de control, bomba peristáltica y accesorios, colocado, calibrado y probado.

MAN002	3,000	H.	Oficial 1ª	25,03	75,09
MAN001	4,000	H.	Peón	22,52	90,08
MATC1	1,000	Ud.	Clorómetro	6.500,00	6.500,00
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6.665,20	399,91

TOTAL PARTIDA 7.065,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SESENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

204023 **Ud** **CONTRARRESTO Y APOYOS EN CONDUCCIONES DE FD**

Contrarrestos y apoyos de hormigón HM-20 en conducción y piezas especiales de FD hasta DN de 500 mm., incluso p.p. de encofrado, herramientas y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 100,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS

PNINOXZENE **Ud** **TUBERÍA INOX - ENTRADA - 2D65 MM.**

Montante de acero inoxidable formado por dos tuberías de diámetro de 65 mm., totalmente colocado, conexionado y comprobado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.150,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA EUROS

PNINOXAL100 **Ud** **TUBERÍA INOX - ALIVIADERO - CONO + 1D100 MM.**

Estructura de aliviadero de acero inoxidable formado por una tubería de diámetro 100mm y un cono de acero inoxidable, totalmente montado, conexionado y comprobado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 930,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA EUROS

PNTOMAMUESTRA **Ud** **TOMA MUESTRA: COLLARÍN 1/2" + TUBO + VALV**

Toma muestras formado por collarín de 1/2", tubería y válvula, totalmente colocado y conexionado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 350,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

APARTADO 01.02.02 EQUIPOS DE FILTRACIÓN E IMPULSIÓN

FTX1089 **Ud** **FILTRO AUTOMÁTICO TURBIDEX FTX 1089**

Filtro automático Turbidex FTX 1089 compuesto por:
-Tanque de PRFV con liner interno de PE de alta densidad
-Batería en PVC PN10
-Válvula en fundición dúctil con eje y mariposa en acero inoxidable AISI316 y elastómero en EPDM
-Neumática de Doble Efecto con electroválvulas Namur 5/2 vías
-Manómetro de entrada/salida con toma de muestras
-Transmisor de presión entrada/salida
-Ventosa superior y válvula manual de purga
-Estructura soporte de la batería en acero inoxidable
-Cuadro eléctrico con PLC para manejo automático. Lavado por tiempo y diferencia de presión
-Compresor Atlas Copco de 2CV
Incluso traslado a pie de obra, colocación, conexiones hidráulicas y eléctricas y p.p. medios auxiliares. Totalmente instalado, puesta en marcha y purebas.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 20.980,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

BMBF **Ud** **BOMBA CENTRIFUGA 21 m3/h 30 m.c.a. 3 kW**

Bomba centrífuga para un caudal de 21 m3/h a una altura de 30 m.c.a. Modelo GSD2 32-160 de Ebara o similar. Conforme a norma UNE 733. Con motor eléctrico de 3 kW. Incluye bomba hidráulica, motor, banca de placa plegada, anclaje, alineado, acoplamiento y protección del acoplamiento. Incluso p.p. de montaje, pruebas y material auxiliar. Medida la unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

MAN002	2,000	H.	Oficial 1ª	25,03	50,06
MAN001	4,000	H.	Peón	22,52	90,08
GSD232-160	1,000	Ud	GSD2 32-160 3 Kw	2.791,73	2.791,73
MAQ010	0,200	H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28
%AUX6	1,500	ud	Pequeño material auxiliar	2.935,20	44,03
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	2.979,20	178,75

TOTAL PARTIDA 3.157,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BMBA		Ud	**GRUPO PRESIÓN 90 l/min 10 m.c.a.**			

Grupo de presión eléctrico paquetizado, marca KSB o equivalente, tipo DeltaBasic (o gama superior DeltaMacro), formado por 2 bombas verticales multietapa in-line de alta presión tipo KSB Movitec o equivalente, apto para un caudal total de 5,4 m3/h y presión de servicio constante de 1,0 bar, con aspiración desde tubería de salida de depósito.
El grupo estará compuesto por dos bombas centrífugas multietapa, cada una de ellas con potencia unitaria de 0,75kW, motor trifásico 3×400 V – 50 Hz, IP55, clase F o superior, con rodetes, difusores y todas las partes en contacto con el agua fabricadas en material homologado y apto para abastecimiento, cierre mecánico adecuado al servicio y amplia regulación mediante variación de velocidad.
Cada bomba irá equipada con:
- Válvula de esfera de seccionamiento en aspiración.
- Válvula de esfera de seccionamiento en impulsión.
- Válvula de retención en impulsión.
- Accesorios de conexión y desmontaje.

El conjunto incluirá bancada/skid metálico, colectores comunes de aspiración e impulsión, elementos antivibratorios, manómetro, instrumentación, sensores y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.
El grupo incorporará cuadro de regulación y control, con un variador de frecuencia por bomba que permitirá:
- Funcionamiento automático a presión constante.
- Alternancia automática de bombas por horas de funcionamiento.
- Entrada en servicio de la segunda bomba por incremento de demanda.
- Funcionamiento simultáneo de ambas bombas cuando sea necesario.

La medición de presión se realizará mediante transductor de presión 0–10 bar, señal 4–20 mA, instalado en el colector de impulsión y conectado al sistema de control del grupo. En el colector de impulsion se instalará un segundo transductor de presión 0-10 bar, señal 4-20 para conectar a PLC.
El sistema dispondrá de protección por falta de agua, mediante señal procedente del nivel del depósito o dispositivo equivalente, evitando el funcionamiento en seco de las bombas.
El conjunto se suministrará completamente montado, cableado, probado y ajustado en fábrica, incluyendo suministro, instalación, conexionado, puesta en marcha, pruebas de funcionamiento y entrega de documentación técnica, quedando la unidad totalmente operativa.
Medida la unidad completamente montada, probada y puesta en servicio.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 4.100,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIEN EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

BMBP **Ud** **GRUPO PRESIÓN 60 l/min 65 m.c.a.**

Grupo de presión eléctrico paquetizado, marca KSB o equivalente, tipo DeltaBasic (o gama superior DeltaMacro), formado por 2 bombas verticales multietapa in-line de alta presión tipo KSB Movitec o equivalente, apto para un caudal total de 3,6 m3/h y presión de servicio constante de 6,5 bar, con aspiración desde tubería de salida de depósito.
El grupo estará compuesto por dos bombas centrífugas multietapa, cada una de ellas con potencia unitaria de 1,5kW, motor trifásico 3×400 V – 50 Hz, IP55, clase F o superior, con rodetes, difusores y todas las partes en contacto con el agua fabricadas en material homologado y apto para abastecimiento, cierre mecánico adecuado al servicio y amplia regulación mediante variación de velocidad.
Cada bomba irá equipada con:
- Válvula de esfera de seccionamiento en aspiración.
- Válvula de esfera de seccionamiento en impulsión.
- Válvula de retención en impulsión.
- Accesorios de conexión y desmontaje.

El conjunto incluirá bancada/skid metálico, colectores comunes de aspiración e impulsión, elementos antivibratorios, manómetro, instrumentación, sensores y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.
El grupo incorporará cuadro de regulación y control, con un variador de frecuencia por bomba que permitirá:
- Funcionamiento automático a presión constante.
- Alternancia automática de bombas por horas de funcionamiento.
- Entrada en servicio de la segunda bomba por incremento de demanda.
- Funcionamiento simultáneo de ambas bombas cuando sea necesario.

La medición de presión se realizará mediante transductor de presión 0–10 bar, señal 4–20 mA, instalado en el colector de impulsión y conectado al sistema de control del grupo. En el colector de impulsion se instalará un segundo transductor de presión 0-10 bar, señal 4-20 para conectar a PLC.
El sistema dispondrá de protección por falta de agua, mediante señal procedente del nivel del depósito o dispositivo equivalente, evitando el funcionamiento en seco de las bombas.
El conjunto se suministrará completamente montado, cableado, probado y ajustado en fábrica, incluyendo suministro, instalación, conexionado, puesta en marcha, pruebas de funcionamiento y entrega de documentación técnica, quedando la unidad totalmente operativa.
Medida la unidad completamente montada, probada y puesta en servicio.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 4.750,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS

VARIAD3kW **Ud** **VARIADOR DE FRECUENCIA 3 kW**

Suministro e instalación de Variador 3 kW tipo Ebara SPB 1309 TT o similar. Completamente instalado y en funcionamiento.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 873,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

VARIAD1.5kW **Ud** **VARIADOR DE FRECUENCIA <= 1.5 kW**

Suministro e instalación de Variador 1.5 kW tipo Ebara SPB 1305 TT o similar. Completamente instalado y en funcionamiento.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 815,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

ACU100 **Ud** **CALDERÍN DE PRESIÓN 100 L**

Acumulador hidroneumático para mantener la presión de la red de abastecimiento de 100 L, de membrana EPDM intercambiable, diseñado para una presión máxima de 10 bares, instalación vertical, con placa de montaje, con válvula de corte integrada para controlar o regular la contrapresión de la membrana. Incluso materiales auxiliares para su instalación. Completamente instalado, probado y puesto en marcha.

MAN002	1,000 H.	Oficial 1ª	25,03	25,03
MAN001	1,000 H.	Peón	22,52	22,52
ACUM	1,000 Ud	Acumulador hidroneumático de membrana100L	370,00	370,00
MAQ010	0,200 H.	Camión 10 toneladas	16,41	3,28
PIEZAUX	12,517 %	Piezas,materiales union,pruebas,desinfección	8,00	100,14
%AUX6	1,500 ud	Pequeño material auxiliar	521,00	7,82
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	528,80	31,73

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 560,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

APARTADO 01.02.03 DRENAJES Y DESAGÜE

UPLDP.bf **Ml** **PVC DREN 160 MM**

Tubería de drenaje corrugada abovedada de PVC ø160 mm, con base plana, incluso transporte a pie de obra, p.p. de uniones, piezas especiales y sujeciones a la solera, totalmente colocadada, herramientas y medios auxiliares.

PPLRVbf	1,120	m	Tubo dren.PVC corrug.abov.D=160 c/manguito	11,00	12,32
AXCSTDbf	1,000	m	Sum. y coloc. tub.PVC abovedado dren D160 mm	2,58	2,58
%mediosaux0500	6,000	%	Medios auxiliares	14,90	0,89

TOTAL PARTIDA 15,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

USACP.daa **Ml** **TUB. PVC GRIS PP.PIEZAS D 160 MM**

Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 160 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.

MAN002	0,057	H.	Oficial 1ª	25,03	1,43
MAN001	0,114	H.	Peón	22,52	2,57
M07CG010	0,008	h	Camión con grúa 6 t.	52,14	0,42
PSATW010	0,005	kg	Lubricante para tubos de PVC	9,05	0,05
PSATPGd	1,120	m	Tubo PVC gris UNE EN ISO 1452 PN6 ø160 mm	11,00	12,32
M07WTPa	1,000	m	Portes a pie de obra tubos PVC DN <200 mm	0,42	0,42
PSADCSd	0,035	Ud	Pieza especial PVC ø160	11,09	0,39
%mediosaux0500	6,000	%	Medios auxiliares	17,60	1,06

TOTAL PARTIDA 18,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

USACP.dal **Ml** **TUB. PVC GRIS PP.PIEZAS D 200 MM**

Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 200 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.

MAN002	0,057	H.	Oficial 1ª	25,03	1,43
MAN001	0,114	H.	Peón	22,52	2,57
M07WTPa	1,000	m	Portes a pie de obra tubos PVC DN <200 mm	0,42	0,42
M07CG010	0,008	h	Camión con grúa 6 t.	52,14	0,42
PSATW010	0,005	kg	Lubricante para tubos de PVC	9,05	0,05
PSATPGl	1,120	m	Tubo PVC gris UNE EN ISO 1452 PN6 ø200 mm	16,00	17,92
PSADCSl	0,035	Ud	Pieza especial PVC ø200	11,09	0,39
%mediosaux0500	6,000	%	Medios auxiliares	23,20	1,39

TOTAL PARTIDA 24,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U08OEP071 **Ml** **TUB. PVC GRIS PP.PIEZAS D 250 MM**

Colector de fecales enterrado formado por tubería de P.V.C. de saneamiento. Fabricada según UNE EN 1452 en color gris y de diámetro 250 mm. y cuya unión sea por copa mediante junta elástica estanca de caucho EPDM bilabial según norma UNE-EN 681-1, colocado en zanja, incluso p.p. de piezas especiales de unión, cambios de dirección (codos), juntas, prueba mediante cámara motorizada, medios auxiliares, y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. Se incluye igualmente la p.p. de presolera de hormigón en masa, de 10 cms. de espesor, como base de la tubería en los tramos cuya pendiente no supere el 1%. Totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. Completamente terminada. Incluidas pruebas y limpieza.

MAN001	0,200	H.	Peón	22,52	4,50
MAN002	0,200	H.	Oficial 1ª	25,03	5,01

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P02CVW010	0,005	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	13,27	0,07	
P02TVO271	1,000	Ml	Tubería PVC gris J. elast. D 250 mm.	21,00	21,00	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	30,60	1,84	
			TOTAL PARTIDA			**32,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

U08OEP072 **Ml** **TUB. PVC GRIS PP.PIEZAS D 315 MM**

Colector de saneamiento enterrado formado por tubería de P.V.C. de saneamiento con presión, color gris SN-4 y PN-6 s/ UNE EN 1456 de diámetro 315 mm. y cuya unión sea por copa mediante junta elástica estanca de caucho EPDM bilabial, colocado en zanja, sobre una cama de material granular de cantera de tamaño 6-12 mm. de 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, y posterior relleno de laterales y superior por encima de la generatriz de 15 cm. con el mismo material granular, el material granular se incluye en la presente unidad,incluso p.p. de piezas especiales de unión, cambios de dirección (codos), juntas, prueba mediante cámara motorizada, medios auxiliares, y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. Se incluye igualmente la p.p. de presolera de hormigón en masa, de 10 cms. de espesor, como base de la tubería en los tramos cuya pendiente no supere el 1%. Todos los materiales y las labores de ejecución de esta unidad estarán homologadas o consensuadas con S.C.P.S.A. Incluidas pruebas de presión en tubería y paso de la cámara por tuberías.

MAN001	0,250	H.	Peón	22,52	5,63	
MAN002	0,250	H.	Oficial 1ª	25,03	6,26	
P02CVW010	0,005	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	13,27	0,07	
P02TVO272	1,000	ML	Tubería PVC gris j. elast. D 315 mm.	29,70	29,70	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	41,70	2,50	
			TOTAL PARTIDA			**44,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

UPLDGF.bb **M2** **LÁMINA GEOTEXTIL 150 GR/M2 EN DRENAJES**

Manta geotextil antipunzonante de polipropileno de 150 gr/m2, porometría de 80 micron, colocada en recubrimiento de material drenante, incluso p.p. de solapes >20 cms. y recortes, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares.

OE07	0,025	h	Peón ordinario	21,38	0,53	
PPLGGab	1,100	m2	Lámina geot. propileno 150 g/m2	1,11	1,22	
%mediosaux0500	6,000	%	Medios auxiliares	1,80	0,11	
			TOTAL PARTIDA			**1,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

204050 **Ud** **SUMIDERO DE 25 x 25**

Sumidero de 250 x 250 mm. formado por marco y rejilla de fundición dúctil, incluso p.p. de hormigón HA-25, encofrado, excavación y relleno, recibido de hormigón de la tapa y conexión con red de drenaje, completamente instalado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 219,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS

U08SS150 **Ud** **SUMIDERO NO SIFONICO 75X30 CON REJILLA**

Sumidero no sifónico, in situ, de dimensiones interiores 75x30 cm. y profundidad aproximada de 50 cms. ejecutado con solera y paredes de hormigón H-20, de 15 cms. de espesor, incluyendo marco y rejilla de fundición nodular, de barrote curvo, abisagrada, medidas aprox. de 85x40 cms., capaz de soportar las cargas del tráfico correspondiente, así como recibido de tubo de acometida, totalmente acabado, según modelo de Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. Incluso marco y de hormigón y encuentros con pavimento. Incluido también hasta 7 m de tubería de PVC SN-4 y PN-6 s/ UNE EN 1456 de diámetro 200 mm, incluso excavación, relleno con gravillín y zahorra artificial según planos y parte proporcional de gestión de residuos. Completamente terminada.

O01OA030	0,800	h	Oficial primera	25,03	20,02	
O01OA070	1,200	h	Peón ordinario	22,52	27,02	
M05EC020	0,300	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	17,17	
M06MR230	0,035	H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,28	
M07CB020	0,040	h	Camión basculante 4x4 14 t.	48,82	1,95	
A01RH100	0,015	m3	HORMIGÓN H-150 kg/cm2 Tmáx.40	90,00	1,35	
P02WI071	1,000	Ud	Sumidero pref. 75*30*40 cms. no sifónico Ref	110,00	110,00	
P02CA732	1,000	Ud	rejilla barrote curvo y marco f.d. 750*300 ar	110,00	110,00	
P02TVO260	4,000	ML	Tub PVC160	10,38	41,52	
P01AA020	0,247	m3	Arena de río 0/5 mm.	9,90	2,45	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT005	0,950	M3	Zahorra artificial	20,50	19,48	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	351,20	21,07	

TOTAL PARTIDA 372,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

M01.02.06 **Ud** **Acometida pluviales de 160 mm de PVC**

Acometida de saneamiento de 160 mm de diámetro, hasta 6 m de longitud, arqueta de PVC o polipropileno tipo wavin de paso total y recrecido con tubo de PVC de 315 mm, 40x40 cm clase B-125 inscripción "SANEAMIENTO" o "PLUVIALES", incluso excavación y material de relleno, todos los trabajos y materiales necesarios, incluido conexión a tubería domiciliaria existente, codo de PVC e injerto click tipo wavin. Completamente terminada.

MAN002	2,000	H.	Oficial 1ª	25,03	50,06
MAN001	2,000	H.	Peón	22,52	45,04
M12EF325	0,150	ud	Encofrado met. arqueta 60/60/100	300,00	45,00
MAT006	0,400	M3	Hormigón HM-20	125,00	50,00
A01RH100	0,035	m3	HORMIGÓN H-150 kg/cm2 Tmáx.40	90,00	3,15
P02PC280	1,000	ud	Tapa calzada fun.dúctil D=60 cm	42,06	42,06
P02PC105	1,000	ud	Marco circ.fund.dúctil pozo h=12	43,00	43,00
PVC160	5,000	m	Tub PVC 160	16,77	83,85
MAT004A	0,250	m3	Grava 40/60 mm	10,96	2,74
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	364,90	21,89

TOTAL PARTIDA 386,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E20WJP020 **Ml** **BAJANTE PVC PLUVIALES 90 mm**

Bajante de PVC de pluviales, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas; conforme UNE-EN 12200. Totalmente instalada, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.

MAN002	0,075	H.	Oficial 1ª	25,03	1,88
MAN001	0,075	H.	Peón	22,52	1,69
P17JPC020	1,100	m	Tubo PVC pluviales junta elástica 90 mm	4,35	4,79
P17VPC050	0,300	u	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 90 mm	2,57	0,77
P17JPC060	0,750	u	Collarín bajante PVC c/cierre D=90 mm	1,69	1,27
%PM0200	7,500	%	Pequeño Material	10,40	0,78

TOTAL PARTIDA 11,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

E20WNP030 **Ml** **CANALÓN PVC CIRCULAR DESARROLLO 250 mm**

Canalón de PVC circular, de 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, con una pendiente mínima de 0,5%; conforme UNE-EN 607. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.

MAN002	0,160	H.	Oficial 1ª	25,03	4,00
MAN001	0,160	H.	Peón	22,52	3,60
P17NP030	1,100	m	Canalón PVC circular desarrollo 250 mm gris	17,22	18,94
P17NP060	1,000	u	Gafa canalón PVC circular 250 mm gris	5,57	5,57
P17NP090	0,150	u	Conexión bajante PVC circular 250 mm gris	22,31	3,35
%PM0200	7,500	%	Pequeño Material	35,50	2,66

TOTAL PARTIDA 38,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

320084 **Ud** **ARQUETA NORMALIZADA 0,6X0,6X1,2 M**

Arqueta normalizada de hormigón HA-25 N/mm2, de 0,60x0,60x1,20 de dimensiones interiores, incluso excavación, relleno de todo-uno, encofrado y desencofrado, armaduras, marco y tapa D600 mm. colocado con sus 4 anclajes incluso conexión a conducción principal, herramientas y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 630,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M01.02.01		**Ud**	**POZO DE REGISTRO DE SANEAMIENTO. D INT 1000 MM Y H<2,5 M**			
			Pozo de registro de hormigón armado prefabricado LIZAUR con cemento SR de diámetro interior 1.000 mm. y altura libre menor de 2,5 metros. Incluso excavación, asiento y relleno de trasdos con grava caliza de cantera 40/60 mm. de 25 cm. de espesor. Compuesto de un módulo base de 1 m., uno o varios recrecidos de longitudes 25-50-100 cm. y un módulo cónico o losa de cubrición. Con juntas estancas tipo "FORSHEDA 116", pates de acero recubiertos con polipropileno distanciados cada 30 cm. Marco y tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm. y clase D-400 (apta para soportar 40 T), con asiento elástico e inscripción "SANEAMIENTO" o "FECALES", anclada al prefabricado mediante 4 spits y recibida interiormente con mortero, de tipo REXESS de Saint Gobain o similar. Formación de cuna con hormigón pulido y p.p. de carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado. Totalmente terminado.			
MAN002	2,000	H.	Oficial 1ª	25,03	50,06	
MAN001	2,000	H.	Peón	22,52	45,04	
M02GE020	0,900	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	85,04	76,54	
PSA001	1,000	Ud	MODULO BASE DIAMETRO 1000	260,00	260,00	
PSA003	1,000	Ud	ANILLO DE 1000 mm	135,00	135,00	
PSA005	1,000	Ud	CONO 1000/600	200,00	200,00	
PPAMCDRL60FYX44	1,000	Ud	Registro articulado REXESS 2 Ø600mm D 400 tráfico medio marco redondo no ventilado UA sin marca	170,00	170,00	
P02EPW011	8,000	Ud	Pate registro recto/curvo PVC naranja	5,20	41,60	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	978,20	58,69	
			TOTAL PARTIDA			**1.036,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

M01.02.011 **Ud** **POZO DE REGISTRO DE SANEAMIENTO. D INT 1000 MM Y H>=2,5 M Y <4,0M**

Pozo de registro de hormigón armado prefabricado LIZAUR con cemento SR de diámetro interior 1000 mm y altura libre desde 2,5 hasta 4,0 m. Incluso excavación, asiento y relleno de trasdós con grava caliza de cantera 40/60 mm de 25 cm de espesor. Compuesto de un módulo base de 0,5 m, uno o varios recrecidos de longitudes 25-50-100 cm y un módulo cónico o losa de cubrición. Con juntas estancas tipo FORSHEDA 116, pates de acero recubiertos con polipropileno distanciados cada 30 cm. Marco y tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm y clase D-400 (apta para soportar 40 T), con asiento elástico e inscripción "SANEAMIENTO" o "FECALES", anclada al prefabricado mediante 4 spits y recibida interiormente con mortero, de tipo Rexess de Saint Gobain o similar. Formación de cuna con hormigón pulido, recibido de tubos y p.p. de carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado. Totalmente terminado y puesto a cota de nueva rasante.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.415,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS

201001 **M3** **HORMIGÓN HM-20**

Hormigón HM-20/P/20/X0, no estructural en masa, de 20 MPa de resistencia característica en presoleras, recubrimientos y limpiezas de fondo de excavaciones, fabricado con árido máximo de 20 mm. y cemento tipo CEM II/35 SR y consistencia plástica, puesto en obra extendido y rasanteado.

MAN002	0,230	H.	Oficial 1ª	25,03	5,76	
MAN001	0,500	H.	Peón	22,52	11,26	
MAT006	1,050	M3	Hormigón HM-20	125,00	131,25	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	148,30	8,90	
			TOTAL PARTIDA			**157,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

202001 **M2** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos planos vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.

MAN002	0,500	H.	Oficial 1ª	25,03	12,52	
MAN001	0,800	H.	Peón	22,52	18,02	
MAT008	0,045	M3	Madera (a pie de obra)	200,00	9,00	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	39,50	2,37	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 41,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

APARTADO 01.03.01 CUADRO GENERAL

CUADROBT **Ud. CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN CÁMARA DE LLAVES**

Suministro e instalación de cuadro general de baja tensión formado por armario metálico de chapa tipo schneider o equivalente, en calidad y precio, aprobado por la df, puerta delantera, con paneles para protección de partes en tensión, embarrado de cobre dimensionado en un 20 % superior a la intensidad asignada e identificadas sus fases, aisladores, embarrados de p.a.t., bornas, chasis, carril din, canaletas ranuradas y pequeño material auxiliar. Circuitos y cables convenientemente identificados. En su interior elementos de protección contra sobreintensidades producidas por sobrecargas y cortocircuitos, toroidales y relés diferenciales asociados y interruptores diferenciales, todos ellos con poder de cortocircuito adecuado, según se define en el correspondiente esquema unifilar. El armario estará construido en superficie, con puerta ciega, grado de protección IP65, resistente a ambientes corrosivos. Construido según rebt. Mano de obra de montaje, conexionado e instalación. Transporte. Medida la unidad completamente ejecutada y probada. El cuadro estará completamente montado, probado y funcionando.

O01OA030	2,000 h	Oficial primera	25,03	50,06	
O01OA070	2,000 h	Peón ordinario	22,52	45,04	
CUA1	1,000 Ud	Cuadro eléctrico	4.500,00	4.500,00	
%PM0200	7,500 %	Pequeño Material	4.595,10	344,63	
%MA002	2,000 %	Medios auxiliares complementarios	4.939,70	98,79	
%006	6,000 %	Costes indirectos 6%	5.038,50	302,31	

TOTAL PARTIDA 5.340,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO 01.03.02 INSTALACIÓN

IE.03.023 **Ml** **CABLE MULTIPOLAR RZ1-K (AS) 5x6mm²**

IE.03.024	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, c	8,96	8,96	
O01OA030	0,040 h	Oficial primera	25,03	1,00	
O01OA050	0,040 h	Ayudante	19,93	0,80	
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	10,80	0,22	
%006	6,000 %	Costes indirectos 6%	11,00	0,66	

TOTAL PARTIDA 11,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IE.04.02 **Ml** **CABLE MULTIPOLAR RZ1-K (AS), 5x2,5mm²**

Cable multipolar rz1-k (as), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kv, reacción al fuego clase cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-k) de 3g2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (r) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

O01OA030	0,040 h	Oficial primera	25,03	1,00	
O01OA050	0,090 h	Ayudante	19,93	1,79	
IE.04.02.01	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, c	4,22	4,22	
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	7,00	0,14	
%006	6,000 %	Costes indirectos 6%	7,20	0,43	

TOTAL PARTIDA 7,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IE.04.03		**Ml**	**CABLE MULTIPOLAR RZ1-K (AS), 3x2,5mm²**			
			Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
			Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.			
			Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
			Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun010f2	1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, c	2,64	2,64	
O01OB200	0,040	h	Oficial 1ª electricista	22,50	0,90	
O01OB220	0,040	h	Ayudante electricista	20,30	0,81	
%0200	2,000	%	Costes directos complementarios	4,40	0,09	
			TOTAL PARTIDA			**4,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

TPVR025		**Ml**	**TUBO PVC RÍGIDO ANTICORROSIÓN 25 MM EN INSTALACIÓN DE SUPERFICIE**			
			Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de pvc anticorrosion, enchufable, curvable en caliente, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 n, con grado de protección ip547. Instalación fija en superficie..			
O01OA070	0,050	h	Peón ordinario	22,52	1,13	
UTPVR025	1,000	m	Tubo PVC anticorrosión rígido 25 mm	3,00	3,00	
O01OA030	0,050	h	Oficial primera	25,03	1,25	
%0200	2,000	%	Costes directos complementarios	5,40	0,11	
%006	6,000	%	Costes indirectos 6%	5,50	0,33	
			TOTAL PARTIDA			**5,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

TPVR032		**Ml**	**TUBO PVC RÍGIDO ANTICORROSIÓN 32 MM EN INSTALACIÓN DE SUPERFICIE**			
			Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de pvc anticorrosion, enchufable, curvable en caliente, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 n, con grado de protección ip547. Instalación fija en superficie..			
O01OA070	0,050	h	Peón ordinario	22,52	1,13	
UTPVR032	1,000	m	Tubo PVC anticorrosión rígido 32 mm	4,96	4,96	
O01OA030	0,050	h	Oficial primera	25,03	1,25	
%0200	2,000	%	Costes directos complementarios	7,30	0,15	
%006	6,000	%	Costes indirectos 6%	7,50	0,45	
			TOTAL PARTIDA			**7,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAJ100100		**Ud**	**Caja de derivación estanca poliéster o PVC 100x100**			
			Caja de registro estanca IP66 de poliéster o PVC de d100x100 mm incluidas bornas de conexión, instalado			
PEEL	0,020	H	Peón electricista	22,52	0,45	
CA100100	1,000	Ud	Caja de derivación estanca poliéster o PVC 100x100	3,48	3,48	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	3,90	0,23	
			TOTAL PARTIDA			**4,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

03.01.03.01		**Ud**	**LUMINARIA LED BVP125 T25 1 xLED80-4S/730 S**			
			Pantalla estanca led BVP125 T25 1 xLED80-4S/730 S philips de 340,5*265*67,4 mm^3 y 75W de potencia, intensidad lumínica de 8000 lúmenes, grado de protección ip66 y clasificación ik08, con cuerpo y tapa resistente a ambientes corrosivos. Instalación en la superficie, totalmente montada y conexionada, incluso elementos de fijación, anclaje y suspensión.			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OA030	0,300	h	Oficial primera	25,03	7,51	
O01OA070	0,300	h	Peón ordinario	22,52	6,76	
03.01.03.01.02	1,000	Ud	Luminaria Led Philips BVP125	235,66	235,66	
%PM0200	7,500	%	Pequeño Material	249,90	18,74	
%006	6,000	%	Costes indirectos 6%	268,70	16,12	
			TOTAL PARTIDA			**284,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

LESLED1500 **Ud** **LUMINARIA LED WT 470C LED42S/840 PSU WB L1300 PHILIPS**

Pantalla estanca led wt 470c led42s/840 psu wb l1300 philips de 130 cm de longitud y 30.5 W de potencia, intensidad lumínica de 4300 lúmenes, grado de protección ip65 y clasificación ik04, con cuerpo y tapa resistente a ambientes corrosivos, a y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie o suspendidad, totalmente montada y conexionada, incluso elementos de fijación, anclaje y suspensión.

O01OA030	0,300	h	Oficial primera	25,03	7,51	
O01OA070	0,300	h	Peón ordinario	22,52	6,76	
L150LED48WIP6	1,000	m	Luminaria LED superficie WT 470C LED42S/840 PSU WB L1300 PHILIPS IP65 30.5W	132,00	132,00	
%PM0200	7,500	%	Pequeño Material	146,30	10,97	
%006	6,000	%	Costes indirectos 6%	157,20	9,43	
			TOTAL PARTIDA			**166,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

APL66125 **Ud** **Aplique pared estanco IP66 125 W**

Aplique de pared estanco IP66 125 W con cuerpo de poliéster reforzado y reja de acero plastificado, reflector de aluminio y cierre de vidrio incluso brazo y acoplamiento anclaje a paramento, completo e instalado

PEEL	0,500	H	Peón electricista	22,52	11,26	
AP66125	1,000	Ud	Aplique pared estanco IP66 125 W	131,60	131,60	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	142,90	8,57	
			TOTAL PARTIDA			**151,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ELEDEST290 **Ud** **LUMINARIA LED EMERGENCIA EN SUPERFICIE IP65 290LM**

Alumbrado de Emergencia: HERMETIC. Referencia: DEA-300L, fabricado por Normalux. Lúmenes 290 lm. Autonomía (h) 1h. Modo de funcionamiento: No permanente. Tipo de instalación: Superficie.
Fuente de Luz: Led. Batería de: Ni-Cd 4,8V/750mAh. IP: 65. IK: 10. Versión: Autotest. Acabado: Blanco. Carcasa de: Policarbonato. Voltaje: 230V 50/60Hz. Dimensiones (mm): 361 x 131 x 69 mm.
Manufacturado según la normativa UNE 60598-2-22. Compatible con telemando S-TE.Totalmente montada y conexionada. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.

O01OA030	0,300	h	Oficial primera	25,03	7,51	
O01OA070	0,300	h	Peón ordinario	22,52	6,76	
UEMLED290IP65	1,000	m	Luminaria de emergencia LED superficie IP65 290 lm	86,90	86,90	
%PM0200	7,500	%	Pequeño Material	101,20	7,59	
%006	6,000	%	Costes indirectos 6%	108,80	6,53	
			TOTAL PARTIDA			**115,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

E17MEB050 **Ud** **BASE DE ENCHUFE 16A ESTANCA IP-55 GAMA BÁSICA SUPERF.**

Base de enchufe con toma de tierra de 16a, de sistema schüko universal de tipo estanca, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750v de tipo h07z1-k (as) b2ca-s1a,d1,a1 de 2,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; Y mecanismo de base de enchufe de 16a estanco de grado de protección ip-55, de gama básica con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; I/p.P. De conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a rebt: Itc-bt-19, itc-bt-20, itc-bt-21 e itc-bt-30, a nte-ieb y norma une 20315-1-1:2017. Materiales con marcado ce y declaración de prestaciones (cpr) según reglamento europeo (ue) 305/2011.

O01OA030	0,300	h	Oficial primera	25,03	7,51	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OA070	0,300	h	Peón ordinario	22,52	6,76	
P15NG020	18,000	m	Cable Cu 450/750V H07VZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x2,5 mm2	0,57	10,26	
P15MEB040	1,000	u	Base enchufe 16A estanca superf. gama básica IP-55	2,67	2,67	
%PM0200	7,500	%	Pequeño Material	27,20	2,04	
%006	6,000	%	Costes indirectos 6%	29,20	1,75	
			TOTAL PARTIDA			**30,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

INTESTSUP16A **Ud** **INTERRUPTOR ESTANCO EN CAJA DE SUPERFICIE**

Interruptor unipolar (1p) estanco, con grado de protección ip55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 ax, tensión asignada 250 v, con tecla simple y caja, de color gris. Instalación en superficie.

PEEL	0,500	H	Peón electricista	22,52	11,26	
IN10A	1,000	Ud	Interruptor I-10A en caja estanca	5,89	5,89	
I10A	1,000	Ud	Caja de superficie PVC estanca con tapa para mecanismo	2,66	2,66	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	19,80	1,19	
			TOTAL PARTIDA			**21,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS

APARTADO 01.03.03 INSTRUMENTACIÓN

4.5.9.2 **Ud** **BOYA DE NIVEL CON 10M DE CABLE Y CONTRAPESO**

Boya de nivel con 10m de cable y contrapeso.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 450,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

4.5.9.3 **Ud** **SONDA DE PRESIÓN**

Sonda de presión

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 350,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

APARTADO 01.03.04 TELEMANDO

TEL **PAJ** **INSTALACIÓN TELEMANDO PROPIO**

Partida alzada a justificar para instalación de terminal remoto de la gama AS30 de la marca SOFREL con modem GSM/GPRS, 8 Entadas Digitales, 2 Entradas Analógicas, 2 salidas digitales y pantalla gráfica. Incluye fuente de alimentación de 24Vcc/5A para el mando de una electroválvula de 24V / 48W. Se suministrará en cuadro metálico de 500 x 500 x 210 junto con las protecciones correspondiente contra sobretensiones en acometida y sonda de presión.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 10.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

APARTADO 01.03.05 TOMAS TIERRA

CUTTD35 **Ml** **CONDUCTOR TIERRA CU DESNUDO 50 MM²**

Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 50 mm² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

UCUTTD35	1,000 m	Conductor cobre desnudo 50 mm²	4,89	4,89	
AUXTT	0,100 u	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,17	0,12	
O01OA030	0,100 h	Oficial primera	25,03	2,50	
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	22,52	2,25	
%006	6,000 %	Costes indirectos 6%	9,80	0,59	
			TOTAL PARTIDA		**10,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

PICA2 **Ud** **PICA DE ACERO COBREADO DE 2 M DE LONGITUD**

Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. El precio no incluye excavación ni relleno.

O01OA030	0,200 h	Oficial primera	25,03	5,01	
O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	22,52	4,50	
UPICA2	1,000 m	Pica de tierra de 2 m	18,30	18,30	
GRAPAPICA	1,000 m	Grapa abarcón para conexión de pica	1,02	1,02	
USALESTT	0,330 m	Sales minerales para mejora de conductividad	3,56	1,17	
AUXTT	0,050 u	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,17	0,06	
%006	6,000 %	Costes indirectos 6%	30,10	1,81	
			TOTAL PARTIDA		**31,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PUENTETTCA **Ud** **PUENTE PARA COMPROBACIÓN DE TT EN CAJA SUPERF**

Caja de pvc resistente a la intemperie ip65, con puente de comprobación-seccionador para sistemas de puesta a tierra para instalación a pared, con sistema de desconexión manual

O01OA030	0,250 h	Oficial primera	25,03	6,26	
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	22,52	5,63	
UCAJATT	1,000 m	Caja en PVC, IP65 para puente de TT en pared	36,59	36,59	
UPUENTETT	1,000 m	Puente para comprobación de puesta a tierra	46,76	46,76	
AUXTT	0,050 u	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,17	0,06	
%006	6,000 %	Costes indirectos 6%	95,30	5,72	
			TOTAL PARTIDA		**101,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

EQUIPOTENC **Ud** **PUNTO DE UNIÓN A RED DE EQUIPOTENCIALIDAD**

Punto de unión a red de equipotencialidad mediante conductor flexible de 16 mm² de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso cajas de empalme y regletas. Totalmente montada, conexionada y probada.

O01OA030	0,150 h	Oficial primera	25,03	3,75	
O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	22,52	3,38	
ABRAZLATON	1,000 ud	Abrazadera de latón para conexión de elementos	1,43	1,43	
UCUH07V1X16	1,000 m	Cable Cu H07V 1x16 mm²	2,73	2,73	
AUXTT	0,100 u	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,17	0,12	
%006	6,000 %	Costes indirectos 6%	11,40	0,68	
			TOTAL PARTIDA		**12,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

ARQUETATT **Ud** **ARQUETA PARA TOMA DE TIERRA 300X300**

ARQUETA DE POLIPROPILENO PARA TOMA DE TIERRA, DE 300X300 MM, CON TAPA DE REGISTRO. EL PRECIO NO INCLUYE EXCAVACIÓN NI RELLENO.

O01OA030	0,250 h	Oficial primera	25,03	6,26	
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	22,52	5,63	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UARQUETATT	1,000	m	Arqueta de polipropileno para TT	150,00	150,00	
AUXTT	0,050	u	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,17	0,06	
%006	6,000	%	Costes indirectos 6%	162,00	9,72	

TOTAL PARTIDA 171,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

APARTADO 01.03.06 LEGALIZACION

IE.08.01 **Ud** **LEGALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN (PROYECTO)**

Preparación de toda la documentación (gestiones y proyecto específico) de obra de la instalación de baja tensión (incluso cuadros eléctricos de otras instalaciones) necesaria para su legalización ante la delegación territorial de industria, según pliego de condiciones generales e instrucciones de la dirección facultativa comprendiendo:
- Proyecto de la instalación de baja tensión. Firmado por técnico competente. Visado
- Certificado de dirección de obra (cdo). Firmado por técnico competente. Visado.
- Certificado de instalacion de baja tensión (cibt). Firmado y sellado por instalador.
- Instalación y equipos eléctricos certificados bajo normativa y reglamentación vigente.

Y en general cuantas gestiones, visados y tasas hagan falta realizar ante los organismos oficiales y la compañía suministradora para la legalización de la instalación.
Se entregará 2 copias en formato informático + 1 copia en papel:
- Toda la documentación técnica de los equipos implicados, instrucciones de operación y mantenimiento, relación de suministradores, certificados de pruebas, etc... Por escrito.
- Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto final según lo realmente ejecutado
- Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada en soporte informático y copiativo
- Certificados de pruebas e instalación.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

IE.08.02 **Ud** **INSPECCIÓN OCA**

Inspección por organismo de control según lo establecido en el R.D. 2.200/1.995, de 28 de diciembre de las instalaciones eléctricas en baja tensión.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 550,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA EUROS

SUBCAPÍTULO 01.04 URBANIZACIÓN Y ACCESOS

DEMOLPAV **M2** **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**

Arranque y demolición de pavimentos y soleras, de espesor variable, hasta la base de los mismos, con medios manuales y mecánicos (martillo rompedor, retroexcavadora, buldozer...), Incluyendo p.P. De precorte, bordillos, aceras, escaleras, conducciones de instalaciones enterradas y medios auxiliares, limpiezas y retirada de escombros con carga y transporte de los mismos y canón de tratamiento planta r.C.M.

MAN002	0,020	H.	Oficial 1ª	25,03	0,50
MAN001	0,090	H.	Peón	22,52	2,03
M05EC020	0,050	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	2,86
M06MR230	0,030	H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,24
M07CB020A	0,010	H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,46
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6,10	0,37

TOTAL PARTIDA 6,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

110012 **M3** **EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO**

Excavación a cielo abierto a cualquier tipo de terreno, incluso roca dura, con medios mecánicos, incluso rasanteo, p.p. de demolición de pavimento y transporte de sobrante a lugar de empleo o vertedero.

MAN002	0,050	H.	Oficial 1ª	25,03	1,25
MAN001	0,130	H.	Peón	22,52	2,93
Q040201A10	0,070	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	3,11
M05EC020	0,040	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	2,29
M06MR230	0,100	H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,79

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M07CB020A	0,015	H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,69	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	11,10	0,67	
			TOTAL PARTIDA			**11,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

110014 **M3 EXCAVACIÓN EN CAJEADO DE VIALES**

Excavación en cajeado de viales en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso p.p. de rasanteo, demolición de pavimentos y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido.

MAN002	0,150	H.	Oficial 1ª	25,03	3,75	
MAN001	0,150	H.	Peón	22,52	3,38	
MAQ019	0,065	H.	Pala excavadora.	39,49	2,57	
MAQ006	0,060	H.	Camión Dumper	35,00	2,10	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	11,80	0,71	
			TOTAL PARTIDA			**12,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

110006 **M3 TERRAPLEN CON SUELO ADECUADO**

Terraplen con suelo adecuado procedente de préstamos, extendido, nivelado y compactado al 95% de Próctor Normal, incluso canon de extracción de las tierras de préstamos.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 12,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

110007 **M2 PREPARACIÓN DE LA EXPLANADA**

Preparación de la explanada, consistente en las operaciones de limpieza, barrido, escarificado, rasanteo y compactado y desbroce en un espesor de 0,20 m.

MAN001	0,012	H.	Peón	22,52	0,27	
MAQ001	0,010	H.	Retroexcavadora	27,18	0,27	
MAQ015	0,010	H.	Motoniveladora.	36,11	0,36	
MAQ004	0,010	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,36	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	1,30	0,08	
			TOTAL PARTIDA			**1,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

120007 **M3 ZAHORRA ARTIFICIAL HUSO ZA-25**

Zahorra artificial huso ZA-25 procedente de machaqueo de cantera, que incluye transporte, colocación, compactación al 100% del P.M. en capa de espesor según planos una vez consolidada. Incluso p.p. de medios auxiliares, control de calidad. totalmente terminado.

MAN002	0,098	H.	Oficial 1ª	25,03	2,45	
MAN001	0,200	H.	Peón	22,52	4,50	
MAQ006	0,010	H.	Camión Dumper	35,00	0,35	
MAQ004	0,010	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,36	
MAT005	1,050	M3	Zahorra artificial	20,50	21,53	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	29,20	1,75	
			TOTAL PARTIDA			**30,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

520004 **M2 PAVIMENTO DE HORMIGÓN HF-35**

Pavimento de hormigón HF-35 de 16 cm. de espesor realizado con árido gris procedente de la zona, que incluye transporte, colocación, vibración, acabado y curado, completamente acabado, medios auxiliares, control de calidad y p.p. de juntas incluidas.

MAN002	0,110	H.	Oficial 1ª	25,03	2,75	
MAN001	0,500	H.	Peón	22,52	11,26	
MAT675	0,160	m3	Hormigón moldeado	110,00	17,60	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	31,60	1,90	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 33,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

U04BR0523 **Ml** **CUNETA DE HORMIGON DE 60CM.**
Cuneta de hormigón en masa HM-20 de hast 1 mt de anchura y mínimo 10 cm se espesor, fabricado "in situ", incluso: preparación del terreno, encofrado, vertido, vibrado con medios mecánicos, formación de pendientes y medios auxiliares, medida la longitud ejecutada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 45,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

#U04BR0523 **Ml** **CUNETA DE HORMIGON DE 50CM.**
Cuneta de hormigón en masa HM-20 de hast 1 mt de anchura y mínimo 10 cm se espesor, fabricado "in situ", incluso: preparación del terreno, encofrado, vertido, vibrado con medios mecánicos, formación de pendientes y medios auxiliares, medida la longitud ejecutada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 30,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

U04RM020 **Ml** **MALLA S/T PLASTIF. 40/14 h=2,00 m.**
Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada y plastificada de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión y plastificado de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)

O01A090	0,261 h.	Cuadrilla A	58,81	15,35	
P13VS010	2,000 m2	Malla S/T plast. 40/14 STD	7,50	15,00	
P13VP130	0,030 ud	Poste plast.D=48 h=2 m.intermedio	10,87	0,33	
P13VP120	0,080 ud	Poste plast. D=48 h=2 m. escuadra	34,99	2,80	
P13VP140	0,080 ud	Poste plast. D=48 h=2 m. jabalcón	34,99	2,80	
P13VP150	0,080 ud	Poste plast.D=48 h=2 m.tornapunta	9,83	0,79	
A01MA030	0,008 m3	MORTERO CEMENTO M-10	104,74	0,84	

TOTAL PARTIDA 37,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

UCAGVPCbca **Ud** **PUERTA MET. CORREDERA LUZ 4,0M, H=2.00M, ACABADO PINT.**
Puerta corredera metálica de 4,0 m de luz por 2.00 mts de altura, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con una capa de imprimación y otra de acabado en color verde mayo (RAL 6002), totalmente instalado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.893,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

mach **Ud** **MACHÓN DE HORMIGÓN VISTO PARA CERRAMIENTO**
Ejecución in situ de machón de hormigón HA-30 armado visto para cerramiento de dimensiones 0,6x0,6 m de 2 metros de altura, incluso cimentación de HM-20. Totalmente ejecutado

201001	0,180 M3	HORMIGÓN HM-20	157,17	28,29	
201003	0,720 M3	HORMIGÓN HA-30	183,26	131,95	
203001	36,000 Kg	ACERO PARA ARMAR B-500S	2,84	102,24	
UESEE.bba	4,800 M2	ENCOFRADO RECTO VISTO H<3M	37,72	181,06	

TOTAL PARTIDA 443,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
USEC0120		**Ud**	**RÓTULO EXTERIOR 550X850. INSTALACION SOBRE PARED**			
			Rótulo exterior de fachada, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio de 3 mm curvada sobre estructura metálica fijada a la pared, pintado con pintura de poliuretano de al menos 20 micras sobre imprimacion de 5 micras y rotulado, colocado mediante tornillo y taco mecánico expansivo, con embellecedores para el tapado de las cabezas de tornillos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxliares.			
OE03	3,094	h	Oficial primera	26,98	83,48	
OE07	3,094	h	Peón ordinario	21,38	66,15	
PMBUT830	4,000	Ud	Taco metálico rosca macho M-10x70	0,53	2,12	
PSEC020	1,000	Ud	Rótulo de exterior de fachada 550x850	555,00	555,00	
%mediosaux0500	6,000	%	Medios auxiliares	706,80	42,41	
			TOTAL PARTIDA			**749,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 02 CONDUCCIONES EXTERIORES

SUBCAPÍTULO 02.02 CONEXIÓN CON ARTERIA MANANTIALES Y ARIZKUN

D02HF5010 **M3 EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO, CON MEDIOS MECÁNICOS**

Excavación en todo tipo de tereno (incluso roca en porcentaje señalado en el estudio geotécnico), suelto o de tránsito con medios mecánicos, manuales o empleo de martillo para picar o explosivos si resultara necesario, en zanja, registros y obras de fábrica, incluso p.p. de demolición de pavimentos, de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje (RCD mixtos) de productos sobrantes de la excavación, i/ canon de vertido, y transporte de acopio cuando no exista espacio suficiente al borde de zanja, entibación, agotamiento y demolición de canalizaciones y registros inutilizados. Se considera también incluido en el precio la apertura y posterior cierre de pista de servicio para acceso de personal y maquinaria en los lugares en que sea necesario y la reposición de los sistemas de drenaje o encañados que puedan encontrarse durante la excavación o el tapado de la zanja.

MAN002	0,100	H.	Oficial 1ª	25,03	2,50
MAN001	0,400	H.	Peón	22,52	9,01
Q040201A10	0,050	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2,22
M05EC020	0,020	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	1,14
M06MR230	0,025	H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,20
M07CB020A	0,020	H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,92
014	0,010	M2	Madera pino para encofrar y accesorios	4,63	0,05
AGOTAMIENTO	0,010	H	Agotamiento con bomba	27,98	0,28
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	16,30	0,98

TOTAL PARTIDA 17,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

120004 **M3 RELLENO GRAVILLA CALIZA 3/5 MM.**

Aporte y extendido de gravilla caliza 3/5 mm. colocada en lecho de zanja, y como protección de tuberías según secciones y dimensiones de plano, incluso extendido y compactación. Incluso p.p. de medios axiliares, control de calidad. Totalmente terminado.

MAN002	0,049	H.	Oficial 1ª	25,03	1,23
MAN001	0,293	H.	Peón	22,52	6,60
MAQ007	0,010	H.	Pala mixta	50,00	0,50
MAQ004	0,039	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	1,40
MAT004	1,030	M3	Gravilla	20,00	20,60
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	30,30	1,82

TOTAL PARTIDA 32,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

01012 **M3 RELLENO SELECCIONADO EN ZANJA**

Relleno seleccionado con productos procedentes de la excavación o préstamos, extendido en tongadas de un máximo de 25 cm, libre de terrones y piedras de un tamaño superior al establecido en el PPTP, compactación con bandeja vibratoria al 95-100% del P.M., incluso reposición de la tierra vegetal en los 50 centímetros superiores dejando la superficie rasanteada y en las mismas condiciones que existían al inicio de la excavación. Se separará la tierra vegetal superior al excavar, acopiandose por separado y al reponerla se eliminarán piedras, etc. de esta capa.

MAN001	0,020	H.	Peón	22,52	0,45
MAN002	0,150	H.	Oficial 1ª	25,03	3,75
MAQ001	0,008	H.	Retroexcavadora	27,18	0,22
MAQ004	0,005	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,18
MAT001	0,100	m3	Tierra de préstamo	4,50	0,45
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	5,10	0,31

TOTAL PARTIDA 5,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

120007 **M3 ZAHORRA ARTIFICIAL HUSO ZA-25**

Zahorra artificial huso ZA-25 procedente de machaqueo de cantera, que incluye transporte, colocación, compactación al 100% del P.M. en capa de espesor según planos una vez consolidada. Incluso p.p. de medios auxiliares, control de calidad. totalmente terminado.

MAN002	0,098	H.	Oficial 1ª	25,03	2,45
MAN001	0,200	H.	Peón	22,52	4,50
MAQ006	0,010	H.	Camión Dumper	35,00	0,35
MAQ004	0,010	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,36

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT005	1,050	M3	Zahorra artificial	20,50	21,53	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	29,20	1,75	
			TOTAL PARTIDA			**30,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

310007 **Ml** **TUBERÍA FD DIÁMETRO 100 MM.**
Tubería diámetro 100 mm. de fundición dúctil gama Natural clase K-9, incluso p.p. de junta automática flexible, colocada, desinfectada y probada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 49,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U07TS001 **Ml** **CINTA SEÑALIZADORA**
Suministro y colocación de cinta señalizadora, con anagrama específico, segun especificaciones de la instalación correspondiente.

MAN001	0,002	H.	Peón	22,52	0,05
P15AH010	1,050	Ml	Cinta señalizadora	0,29	0,30
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	0,40	0,02
			TOTAL PARTIDA		**0,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CONEX. **Ud** **CONEXIÓN CON RED**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 700,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS EUROS

SUBCAPÍTULO 02.03 CONEXIÓN A AINTZIALDE

DEMOLPAV **M2** **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**
Arranque y demolición de pavimentos y soleras, de espesor variable, hasta la base de los mismos, con medios manuales y mecánicos (martillo rompedor, retroexcavadora, buldozer...), Incluyendo p.P. De precorte, bordillos, aceras, escaleras, conducciones de instalaciones enterradas y medios auxiliares, limpiezas y retirada de escombros con carga y transporte de los mismos y canón de tratamiento planta r.C.M.

MAN002	0,020	H.	Oficial 1ª	25,03	0,50
MAN001	0,090	H.	Peón	22,52	2,03
M05EC020	0,050	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	2,86
M06MR230	0,030	H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,24
M07CB020A	0,010	H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,46
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6,10	0,37
			TOTAL PARTIDA		**6,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

501001 **M2** **CAPA BASE 6 CM G-20**
Fabricación, suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 con árido calizo G-20 con desgaste de los Ángeles < 30, de 6 cm de espesor i/ barrido y preparación de la superficie, extendido, compactado, con filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, protección de rígola, bordillo, caz, tapas de registro, etc., riego de imprimación con una dotación de 1,5 kg/m2 de emulsión asfáltica tipo ECI1, y betún para la mezcla. Totalmente acabado según instrucciones del PG-3 y de la D.F.

U03VC0301	0,144	t.	M.B.C. Tipo G-20 desgaste de Los Ángeles<30	41,20	5,93
U03RI050	1,500	kg	Riego de imprimación ECI	0,38	0,57
U03VC125	0,003	t.	Filler calizo en M.B.C.	48,09	0,14
U03VC100	0,007	t.	Betún asfáltico B 60/70 en M.B.C	500,00	3,50
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	10,10	0,61
			TOTAL PARTIDA		**10,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
501002		**M2**	**RODADURA 5 CM D-12**			
			Fabricación, suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 con árido ofítico D-12 con desgaste de Los Ángeles < 30, de 5 cm de espesor, i/ barrido y preparación de la superficie, extendido, compactado y recortado sobre elementos de límite de pavimento, arquetas y pozos de registro, con filler empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, protección de rígola, bordillo, caz, tapas de registro, etc., riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 1,0 kg/m2, y betún para la mezcla. Totalmente acabado según instrucciones del PG-3 y de la D.F.			
U03VC080	0,198	t.	M.B.C. Tipo D-12 desgaste Los Ángeles<20	45,35	8,98	
U03RA060	1,000	kg	Riego de adherencia ECR-1	0,54	0,54	
U03VC125	0,008	t.	Filler calizo en M.B.C.	48,09	0,38	
U03VC100	0,010	t.	Betún asfáltico B 60/70 en M.B.C	500,00	5,00	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	14,90	0,89	
			TOTAL PARTIDA			**15,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D02HF5010		**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO, CON MEDIOS MECÁNICOS**			
			Excavación en todo tipo de tereno (incluso roca en porcentaje señalado en el estudio geotécnico), suelto o de tránsito con medios mecánicos, manuales o empleo de martillo para picar o explosivos si resultara necesario, en zanja, registros y obras de fábrica, incluso p.p. de demolición de pavimentos, de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje (RCD mixtos) de productos sobrantes de la excavación, i/ canon de vertido, y transporte de acopio cuando no exista espacio suficiente al borde de zanja, entibación, agotamiento y demolición de canalizaciones y registros inutilizados. Se considera también incluido en el precio la apertura y posterior cierre de pista de servicio para acceso de personal y maquinaria en los lugares en que sea necesario y la reposición de los sistemas de drenaje o encañados que puedan encontrarse durante la excavación o el tapado de la zanja.			
MAN002	0,100	H.	Oficial 1ª	25,03	2,50	
MAN001	0,400	H.	Peón	22,52	9,01	
Q040201A10	0,050	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2,22	
M05EC020	0,020	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	1,14	
M06MR230	0,025	H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,20	
M07CB020A	0,020	H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,92	
014	0,010	M2	Madera pino para encofrar y accesorios	4,63	0,05	
AGOTAMIENTO	0,010	H	Agotamiento con bomba	27,98	0,28	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	16,30	0,98	
			TOTAL PARTIDA			**17,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

120004		**M3**	**RELLENO GRAVILLA CALIZA 3/5 MM.**			
			Aporte y extendido de gravilla caliza 3/5 mm. colocada en lecho de zanja, y como protección de tuberías según secciones y dimensiones de plano, incluso extendido y compactación. Incluso p.p. de medios axiliares, control de calidad. Totalmente terminado.			
MAN002	0,049	H.	Oficial 1ª	25,03	1,23	
MAN001	0,293	H.	Peón	22,52	6,60	
MAQ007	0,010	H.	Pala mixta	50,00	0,50	
MAQ004	0,039	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	1,40	
MAT004	1,030	M3	Gravilla	20,00	20,60	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	30,30	1,82	
			TOTAL PARTIDA			**32,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

01012		**M3**	**RELLENO SELECCIONADO EN ZANJA**			
			Relleno seleccionado con productos procedentes de la excavación o préstamos, extendido en tongadas de un máximo de 25 cm, libre de terrones y piedras de un tamaño superior al establecido en el PPTP, compactación con bandeja vibratoria al 95-100% del P.M., incluso reposición de la tierra vegetal en los 50 centímetros superiores dejando la superficie rasanteada y en las mismas condiciones que existían al inicio de la excavación. Se separará la tierra vegetal superior al excavar, acopiandose por separado y al reponerla se eliminarán piedras, etc. de esta capa.			
MAN001	0,020	H.	Peón	22,52	0,45	
MAN002	0,150	H.	Oficial 1ª	25,03	3,75	
MAQ001	0,008	H.	Retroexcavadora	27,18	0,22	
MAQ004	0,005	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,18	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT001	0,100	m3	Tierra de préstamo	4,50	0,45	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	5,10	0,31	
			TOTAL PARTIDA			**5,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

120007 **M3 ZAHORRA ARTIFICIAL HUSO ZA-25**

Zahorra artificial huso ZA-25 procedente de machaqueo de cantera, que incluye transporte, colocación, compactación al 100% del P.M. en capa de espesor según planos una vez consolidada. Incluso p.p. de medios auxiliares, control de calidad. totalmente terminado.

MAN002	0,098	H.	Oficial 1ª	25,03	2,45	
MAN001	0,200	H.	Peón	22,52	4,50	
MAQ006	0,010	H.	Camión Dumper	35,00	0,35	
MAQ004	0,010	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,36	
MAT005	1,050	M3	Zahorra artificial	20,50	21,53	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	29,20	1,75	
			TOTAL PARTIDA			**30,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

310009 **Ml TUBERÍA FD DIÁMETRO 60 MM.**

Tubería diámetro 60 mm. de fundición dúctil gama Natural clase K-9, incluso p.p. de junta automática flexible, colocada, desinfectada y probada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 36,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

E20VIF065n **Ud FILTRO EN Y FUNDICIÓN BRIDAS DN 65 mm**

Filtro Cazapiedras en Y de 65 mm de diámetro nominal (2 1/2") tipo AVK serie 910/21. Bridas y orificios según EN1092-2 DN50-150 Distancia entre bridas según EN558 tabla 2, serie 4 DN200-300 Distancia entre bridas según EN558 tabla 2, serie 7. Fundición dúctil. Malla: acero inoxidable AISI 304 Tamiz de 1,5mm (DN50-100); 2mm (DN125-150); 2,5mm (DN200); 2,7mm (DN250-300) Revestimiento de epoxi según DIN 30677-2, 250 µm. Incluso elementos de sujección y soportación, conexionados hidráulicos, tuberías y racores de conexión, accesorios, p.p. de pequeño material y medios auxiliares pruebas, puesta en marcha, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando.

MAN002	1,000	H.	Oficial 1ª	25,03	25,03	
MAN001	1,000	H.	Peón	22,52	22,52	
P17FEF065n	1,000	u	Filtro Y BB fundición ductil DN65 mm	155,00	155,00	
%PM0200	7,500	%	Pequeño Material	202,60	15,20	
%006ex	6,000	%	Costes indirectos 6%	217,80	13,07	
			TOTAL PARTIDA			**230,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

U06VAV065PN **Ud VÁLV. REDUCTORA DE PRESIÓN DN=65 mm**

Válvula reductora de presión de acción directa DN 65, PN 16, manual, de asiento compensado y piston flotante guiado en 3 puntos, tipo IRUA o MISTRAL-ROSS incluyendo tornillería de acero inoxidable, juntas de bridas, elastómeros de estanquidad, elementos de medición, pilotos de regulación y pruebas.. Completamente instalada y probada.

MAN002	1,200	H.	Oficial 1ª	25,03	30,04	
MAN001	1,200	H.	Peón	22,52	27,02	
PIEZAUX	8,000	%	Piezas,materiales union,pruebas,desinfección	8,00	64,00	
P26VC0r65PN	1,000	u	V.red.pres.mem.PN16 Ø65	890,00	890,00	
%006ex	6,000	%	Costes indirectos 6%	1.011,10	60,67	
			TOTAL PARTIDA			**1.071,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VAF025		**Ud**	**VENTOSA TRIFUNCIONAL AUTOM. DN=25 mm**			
			Ventosa trifuncional Monoblock DN 25 mm PN25 tipo Irua Fig. 9400,o similar de fundición nodular EN GJS-500-7 con recubrimiento: Epoxy atóxico agua potable interior y exterior 200 µ (cuerpo), tapa, boya-flotador y mecanismos internos en acero inox. A304. Cierre: Elastómero NBR/EPDM. Tornillería: Interna en acero inox. A2 y externa en acero zincado. Conexión brida 50 mm. de diámetro nominal y PN 10/16, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
MAN002	0,600	H.	Oficial 1ª	25,03	15,02	
MAN001	0,600	H.	Peón	22,52	13,51	
P26VV163iii	1,000	u	Ventosa Trifuncional Monoblock Irua 940 autom.DN=25 mm PN25	265,00	265,00	
P01UT055	16,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,23	19,68	
PIEZAUX	8,000	%	Piezas,materiales union,pruebas,desinfección	8,00	64,00	
%006ex	6,000	%	Costes indirectos 6%	377,20	22,63	
			TOTAL PARTIDA			**399,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CARR65		**Ud**	**CARRETE DE DESMONTAJE Ø 65 MM**			
			Carrete de desmontaje en acero al carbono bridado tipo Ibapol AA22A DN 65. Presión de trabajo PN-16. Acero al carbono recubierto con poliamida RILSAN en azul RAL 5005. Junta de goma EPDM. Virolas o carretes en acero inoxidable AISI304. Tornillos en acero calidad 8.8 zincados DIN931-933. Suministro con varillas roscadas de parte a parte. Incluso elementos de sujección, conexionados hidráulicos, tuberías y racores de conexión, accesorios, p.p. de pequeño material y medios auxiliares pruebas, puesta en marcha, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando..			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			**355,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS

U06VAV027ii		**Ud**	**VÁLV.COMP.CIERRE ELÁST.DN=65 mm**			
			Válvula de compuerta de asiento elastico, fundición pn 16 dn 65 mm., Tipo euro 20 de saint gobain o similar de 16/25 kgm2 colocada con cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones, juntas de polietileno,bridas y tornilleria de bridas en acero inoxidable. Completamente instalada y probada.			
MAN002	1,200	H.	Oficial 1ª	25,03	30,04	
MAN001	1,200	H.	Peón	22,52	27,02	
P26VC02465	1,000	u	Válv.comp.cierre elást. D=65mm	120,38	120,38	
P26UUG100	2,000	ud	Goma plana D=100 mm.	1,51	3,02	
P01UT055	16,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,23	19,68	
PIEZAUX	8,000	%	Piezas,materiales union,pruebas,desinfección	8,00	64,00	
%006ex	6,000	%	Costes indirectos 6%	264,10	15,85	
			TOTAL PARTIDA			**279,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U07AHR1i9n		**Ud**	**ARQUETA REGISTRABLE SECCIONAMIENTO Y CONEXIÓN**			
			Arqueta registrable de hormigón armado HA-30/F/20/XD2 para válvula reductora de presión y válvula de compuerta DN 63 mm, s/ planos, de 1.95x0,95 de medidas interiores y profundidad s/planos de perfil , muros de 20 cm de espesor con pintura oxiasfáltica en trasdós. Con tapa y marco de fundicion D400 tipo RESSEX de Saint Gobain y formación de pasamuros para conexiones de tubos, pates, etc. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/F/20/XD2 de 10 cm. De espesor y P.P. De medios auxiliares, incluso dados de anclaje y la excavación y el relleno perimetral posterior. Completa s/planos y totalmente terminada			
MAN002	6,000	H.	Oficial 1ª	25,03	150,18	
MAN001	6,000	H.	Peón	22,52	135,12	
M05EN020	3,000	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	38,94	116,82	
M11HV100	2,000	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm	3,93	7,86	
MAT006	0,300	M3	Hormigón HM-20	125,00	37,50	
MAT007	2,220	M3	Hormigón HA-30	155,00	344,10	
MAT800	125,000	Kg	Acero B-500S	1,15	143,75	
202001	20,800	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	41,91	871,73	
P02EAT040mi	1,000	u	Tapa fundicion 60cm d400 tipo Rexess 2	170,64	170,64	
P06SR590	2,400	kg	Emulsión impermeabilizante Plastimul 2K Reactive	5,00	12,00	
%006ex	6,000	%	Costes indirectos 6%	1.989,70	119,38	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 2.109,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

U07TS001 **Ml** **CINTA SEÑALIZADORA**

Suministro y colocación de cinta señalizadora, con anagrama específico, segun especificaciones de la instalación correspondiente.

MAN001	0,002	H.	Peón	22,52	0,05
P15AH010	1,050	Ml	Cinta señalizadora	0,29	0,30
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	0,40	0,02

TOTAL PARTIDA 0,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CONEX. **Ud** **CONEXIÓN CON RED**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 700,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS EUROS

SERV **PAJMANTENIMIENTO DE SERVICIO**

Partida alzada a justificar para el mantenimiento de servicio de abastecimiento de agua

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

SUBCAPÍTULO 02.04 CONEXIÓN A PERTALATS

DEMOLPAV **M2** **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**

Arranque y demolición de pavimentos y soleras, de espesor variable, hasta la base de los mismos, con medios manuales y mecánicos (martillo rompedor, retroexcavadora, buldozer...), Incluyendo p.P. De precorte, bordillos, aceras, escaleras, conducciones de instalaciones enterradas y medios auxiliares, limpiezas y retirada de escombros con carga y transporte de los mismos y canón de tratamiento planta r.C.M.

MAN002	0,020	H.	Oficial 1ª	25,03	0,50
MAN001	0,090	H.	Peón	22,52	2,03
M05EC020	0,050	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	2,86
M06MR230	0,030	H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,24
M07CB020A	0,010	H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,46
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6,10	0,37

TOTAL PARTIDA 6,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

501001 **M2** **CAPA BASE 6 CM G-20**

Fabricación, suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 con árido calizo G-20 con desgaste de los Ángeles < 30, de 6 cm de espesor i/ barrido y preparación de la superficie, extendido, compactado, con filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, protección de rígola, bordillo, caz, tapas de registro, etc., riego de imprimación con una dotación de 1,5 kg/m2 de emulsión asfáltica tipo ECI1, y betún para la mezcla. Totalmente acabado según instrucciones del PG-3 y de la D.F.

U03VC0301	0,144	t.	M.B.C. Tipo G-20 desgaste de Los Ángeles<30	41,20	5,93
U03RI050	1,500	kg	Riego de imprimación ECI	0,38	0,57
U03VC125	0,003	t.	Filler calizo en M.B.C.	48,09	0,14
U03VC100	0,007	t.	Betún asfáltico B 60/70 en M.B.C	500,00	3,50
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	10,10	0,61

TOTAL PARTIDA 10,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
501002		**M2**	**RODADURA 5 CM D-12**			
			Fabricación, suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 con árido ofítico D-12 con desgaste de Los Ángeles < 30, de 5 cm de espesor, i/ barrido y preparación de la superficie, extendido, compactado y recortado sobre elementos de límite de pavimento, arquetas y pozos de registro, con filler empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, protección de rígola, bordillo, caz, tapas de registro, etc., riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 1,0 kg/m2, y betún para la mezcla. Totalmente acabado según instrucciones del PG-3 y de la D.F.			
U03VC080	0,198	t.	M.B.C. Tipo D-12 desgaste Los Ángeles<20	45,35	8,98	
U03RA060	1,000	kg	Riego de adherencia ECR-1	0,54	0,54	
U03VC125	0,008	t.	Filler calizo en M.B.C.	48,09	0,38	
U03VC100	0,010	t.	Betún asfáltico B 60/70 en M.B.C	500,00	5,00	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	14,90	0,89	
			TOTAL PARTIDA			**15,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D02HF5010		**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO, CON MEDIOS MECÁNICOS**			
			Excavación en todo tipo de tereno (incluso roca en porcentaje señalado en el estudio geotécnico), suelto o de tránsito con medios mecánicos, manuales o empleo de martillo para picar o explosivos si resultara necesario, en zanja, registros y obras de fábrica, incluso p.p. de demolición de pavimentos, de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje (RCD mixtos) de productos sobrantes de la excavación, i/ canon de vertido, y transporte de acopio cuando no exista espacio suficiente al borde de zanja, entibación, agotamiento y demolición de canalizaciones y registros inutilizados. Se considera también incluido en el precio la apertura y posterior cierre de pista de servicio para acceso de personal y maquinaria en los lugares en que sea necesario y la reposición de los sistemas de drenaje o encañados que puedan encontrarse durante la excavación o el tapado de la zanja.			
MAN002	0,100	H.	Oficial 1ª	25,03	2,50	
MAN001	0,400	H.	Peón	22,52	9,01	
Q040201A10	0,050	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2,22	
M05EC020	0,020	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	1,14	
M06MR230	0,025	H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,20	
M07CB020A	0,020	H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,92	
014	0,010	M2	Madera pino para encofrar y accesorios	4,63	0,05	
AGOTAMIENTO	0,010	H	Agotamiento con bomba	27,98	0,28	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	16,30	0,98	
			TOTAL PARTIDA			**17,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

120004		**M3**	**RELLENO GRAVILLA CALIZA 3/5 MM.**			
			Aporte y extendido de gravilla caliza 3/5 mm. colocada en lecho de zanja, y como protección de tuberías según secciones y dimensiones de plano, incluso extendido y compactación. Incluso p.p. de medios axiliares, control de calidad. Totalmente terminado.			
MAN002	0,049	H.	Oficial 1ª	25,03	1,23	
MAN001	0,293	H.	Peón	22,52	6,60	
MAQ007	0,010	H.	Pala mixta	50,00	0,50	
MAQ004	0,039	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	1,40	
MAT004	1,030	M3	Gravilla	20,00	20,60	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	30,30	1,82	
			TOTAL PARTIDA			**32,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

01012		**M3**	**RELLENO SELECCIONADO EN ZANJA**			
			Relleno seleccionado con productos procedentes de la excavación o préstamos, extendido en tongadas de un máximo de 25 cm, libre de terrones y piedras de un tamaño superior al establecido en el PPTP, compactación con bandeja vibratoria al 95-100% del P.M., incluso reposición de la tierra vegetal en los 50 centímetros superiores dejando la superficie rasanteada y en las mismas condiciones que existían al inicio de la excavación. Se separará la tierra vegetal superior al excavar, acopiandose por separado y al reponerla se eliminarán piedras, etc. de esta capa.			
MAN001	0,020	H.	Peón	22,52	0,45	
MAN002	0,150	H.	Oficial 1ª	25,03	3,75	
MAQ001	0,008	H.	Retroexcavadora	27,18	0,22	
MAQ004	0,005	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,18	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT001	0,100	m3	Tierra de préstamo	4,50	0,45	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	5,10	0,31	
			TOTAL PARTIDA			**5,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

120007 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL HUSO ZA-25**

Zahorra artificial huso ZA-25 procedente de machaqueo de cantera, que incluye transporte, colocación, compactación al 100% del P.M. en capa de espesor según planos una vez consolidada. Incluso p.p. de medios auxiliares, control de calidad. totalmente terminado.

MAN002	0,098	H.	Oficial 1ª	25,03	2,45	
MAN001	0,200	H.	Peón	22,52	4,50	
MAQ006	0,010	H.	Camión Dumper	35,00	0,35	
MAQ004	0,010	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,36	
MAT005	1,050	M3	Zahorra artificial	20,50	21,53	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	29,20	1,75	
			TOTAL PARTIDA			**30,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U06TP586c22 **Ml** **CONDUC.POLIET. PE100 PN10 DN=63mm**

Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 65 mm. de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, SDR17, y una presión nominal de 16 bar, de color negro con bandas de color azul, según UNE-EN 12201-2, suministrada en barras o rollos y soldada con manguitos electrosoldables colocada en zanja. Incluso P.P. de elementos de unión, soportación y sujecciones a muros, valonas, portabridas y bridas y tornillos en acero INOX 304, manguitos, tes, codos, macizos de anclaje, medios auxiliares y pequeño material, etc., sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Instalada según recomendaciones de "A.E.A.S.", incluso pruebas de presión de las mismas, desinfección de las tuberías durante 24 horas con 60c.c. de cloro al 15% por m3 y lavado posterior, incluido aporte de agua para la realización de las pruebas, preparación para pruebas y atrinconamiento. Nota 1: se abonará medición final total por "PK´s" de tubo colocado en obra y no serán de abono los tubos sobrantes cortados o excedente de tubos. todos los materiales a instalar deberán estar previamente homologados.

MAN002	0,170	H.	Oficial 1ª	25,03	4,26	
MAN001	0,170	H.	Peón	22,52	3,83	
P26TPA763nn	1,000	m	Tub.Polietileno AD PE100 PN10 DN=63 mm	4,79	4,79	
%006ex	6,000	%	Costes indirectos 6%	12,90	0,77	
			TOTAL PARTIDA			**13,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U07TS001 **Ml** **CINTA SEÑALIZADORA**

Suministro y colocación de cinta señalizadora, con anagrama específico, segun especificaciones de la instalación correspondiente.

MAN001	0,002	H.	Peón	22,52	0,05	
P15AH010	1,050	Ml	Cinta señalizadora	0,29	0,30	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	0,40	0,02	
			TOTAL PARTIDA			**0,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CONEX. **Ud** **CONEXIÓN CON RED**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 700,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS EUROS

SERV **PAJ** **MANTENIMIENTO DE SERVICIO**

Partida alzada a justificar para el mantenimiento de servicio de abastecimiento de agua

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 02.05 ACOMETIDA ELÉCTRICA

Z2TD160 **Ml** **ZANJA 2 TUBOS DIAMETRO 160 MM**

Apertura y cierre de zanja de dimensiones 0,45 x 0,80 metros, en cualquier terreno. Incluye colocación de 2 tubos corrugados de diámetro 160, prisma de hormigón HM 20 de dimensiones 0,45x0,26 metros, suministro y colocación de cinta identificactiva de línea eléctrica enterrada, relleno y compactado con materiales de la propia excavación.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 43,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

ARQIB **Ud** **ARQUETA TIPO IBERDROLA**

Arqueta troncocónica tipo Iberdrola, de dimensiones inferiores 1x1 metros y superiores 0,60x0,60 metros de altura 0,95 metros, incluso tapa de fundición cuadrada de 60 cm, reforzada de prefabricados LIZAUR o similar con excavación, colocación y relleno compacado de material de la excavación.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 359,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

IE.03.0211 **Ml** **CABLE UNIPOLAR RZ1-K (AS) 1x16mm2**

Cable unipolar rz1-k (as), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kv, reacción al fuego clase cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-k) de 16mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (r) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

IE.03.0211.01	1,000 ud	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, c	4,50	4,50
O01OA030	0,040 h	Oficial primera	25,03	1,00
O01OA050	0,040 h	Ayudante	19,93	0,80
%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	6,30	0,13
%006	6,000 %	Costes indirectos 6%	6,40	0,38

TOTAL PARTIDA 6,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

ARMCOSU **Ud** **ARMARIO DE CONTADORES UR-CPM2E4-T COLOCADO EN SUELO**

Armario de contadores UR-CPM2E4 de la marca URIARTE o similar para colocar en suelo de dimensiones 500x500x300 con homologación UNESA, doble aislamiento incluso material de fijación a pared o poste, fusibles, cable tubo de acero flexible, cajas, codos accesorios, completamente instalado

OF1EL	0,750 H	Oficial electricista	25,03	18,77
PEEL	0,750 H	Peón electricista	22,52	16,89
ARCO	1,000 Ud	Armario de contadores UR-CPM2E4 Empotrar	450,00	450,00
ELAUX	1,000 Ud	Elementos auxiliares, cableado, tubo	9,37	9,37
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	495,00	29,70

TOTAL PARTIDA 524,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

ARMICP **Ud** **ARMARIO POLIESTER CON INTERRUPTOR ICP**

Armario de poliester para colocarse en exterior de dimensiones aproximadas 300x500x300 mm incluyendo interruptor ICP trifásico hasta 20 A, equipado de carriles borneros accesorios y material auxiliar. Totalmente colocado y conexionado.

OF1EL	0,500 H	Oficial electricista	25,03	12,52
PEEL	0,500 H	Peón electricista	22,52	11,26
ARICP	1,000 Ud	Armario de poliester para alojar ICP	154,61	154,61
ICPTRI	1,000 Ud	ICP trifásico hasta 20 A	94,77	94,77
ELAUX	1,000 Ud	Elementos auxiliares, cableado, tubo	9,37	9,37
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	282,50	16,95

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 299,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PEDHO **Ud** **PEDESTAL DE HORMIGON PARA COLOCACION DE ARMARIO CONTADORES**

Pedestal de hormigón HM20 para colocación de armario contadores y armario ICP de dimensiones 950x250x300. Totalmentente instalado y dispuesto para la colocación de los armarios, incluso tubo de acero inoxidable de acceso desde poste, y tubo corrugado de comunicación entre ambos armarios.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 450,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

SUBCAPÍTULO 02.06 CONEXIÓN DESAGÜE

D02HF5010 **M3** **EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO, CON MEDIOS MECÁNICOS**

Excavación en todo tipo de tereno (incluso roca en porcentaje señalado en el estudio geotécnico), suelto o de tránsito con medios mecánicos, manuales o empleo de martillo para picar o explosivos si resultara necesario, en zanja, registros y obras de fábrica, incluso p.p. de demolición de pavimentos, de carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje (RCD mixtos) de productos sobrantes de la excavación, i/ canon de vertido, y transporte de acopio cuando no exista espacio suficiente al borde de zanja, entibación, agotamiento y demolición de canalizaciones y registros inutilizados. Se considera también incluido en el precio la apertura y posterior cierre de pista de servicio para acceso de personal y maquinaria en los lugares en que sea necesario y la reposición de los sistemas de drenaje o encañados que puedan encontrarse durante la excavación o el tapado de la zanja.

MAN002	0,100 H.	Oficial 1ª	25,03	2,50
MAN001	0,400 H.	Peón	22,52	9,01
Q040201A10	0,050 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2,22
M05EC020	0,020 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	57,23	1,14
M06MR230	0,025 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	7,87	0,20
M07CB020A	0,020 H	Camión bañera de 12 m3	45,95	0,92
014	0,010 M2	Madera pino para encofrar y accesorios	4,63	0,05
AGOTAMIENTO	0,010 H	Agotamiento con bomba	27,98	0,28
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	16,30	0,98

TOTAL PARTIDA 17,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

120004 **M3** **RELLENO GRAVILLA CALIZA 3/5 MM.**

Aporte y extendido de gravilla caliza 3/5 mm. colocada en lecho de zanja, y como protección de tuberías según secciones y dimensiones de plano, incluso extendido y compactación. Incluso p.p. de medios axiliares, control de calidad. Totalmente terminado.

MAN002	0,049 H.	Oficial 1ª	25,03	1,23
MAN001	0,293 H.	Peón	22,52	6,60
MAQ007	0,010 H.	Pala mixta	50,00	0,50
MAQ004	0,039 H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	1,40
MAT004	1,030 M3	Gravilla	20,00	20,60
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	30,30	1,82

TOTAL PARTIDA 32,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

120007 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL HUSO ZA-25**

Zahorra artificial huso ZA-25 procedente de machaqueo de cantera, que incluye transporte, colocación, compactación al 100% del P.M. en capa de espesor según planos una vez consolidada. Incluso p.p. de medios auxiliares, control de calidad. totalmente terminado.

MAN002	0,098 H.	Oficial 1ª	25,03	2,45
MAN001	0,200 H.	Peón	22,52	4,50
MAQ006	0,010 H.	Camión Dumper	35,00	0,35
MAQ004	0,010 H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,36
MAT005	1,050 M3	Zahorra artificial	20,50	21,53
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	29,20	1,75

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 30,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01012 **M3 RELLENO SELECCIONADO EN ZANJA**

Relleno seleccionado con productos procedentes de la excavación o préstamos, extendido en tongadas de un máximo de 25 cm, libre de terrones y piedras de un tamaño superior al establecido en el PPTP, compactación con bandeja vibratoria al 95-100% del P.M., incluso reposición de la tierra vegetal en los 50 centímetros superiores dejando la superficie rasanteada y en las mismas condiciones que existían al inicio de la excavación. Se separará la tierra vegetal superior al excavar, acopiandose por separado y al reponerla se eliminarán piedras, etc. de esta capa.

MAN001	0,020	H.	Peón	22,52	0,45
MAN002	0,150	H.	Oficial 1ª	25,03	3,75
MAQ001	0,008	H.	Retroexcavadora	27,18	0,22
MAQ004	0,005	H.	Compactador vibratorio autopropu	36,00	0,18
MAT001	0,100	m3	Tierra de préstamo	4,50	0,45
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	5,10	0,31

TOTAL PARTIDA 5,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

U08OEP072 **Ml TUB. PVC GRIS PP.PIEZAS D 315 MM**

Colector de saneamiento enterrado formado por tubería de P.V.C. de saneamiento con presión, color gris SN-4 y PN-6 s/ UNE EN 1456 de diámetro 315 mm. y cuya unión sea por copa mediante junta elástica estanca de caucho EPDM bilabial, colocado en zanja, sobre una cama de material granular de cantera de tamaño 6-12 mm. de 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, y posterior relleno de laterales y superior por encima de la generatriz de 15 cm. con el mismo material granular, el material granular se incluye en la presente unidad,incluso p.p. de piezas especiales de unión, cambios de dirección (codos), juntas, prueba mediante cámara motorizada, medios auxiliares, y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. Se incluye igualmente la p.p. de presolera de hormigón en masa, de 10 cms. de espesor, como base de la tubería en los tramos cuya pendiente no supere el 1%. Todos los materiales y las labores de ejecución de esta unidad estarán homologadas o consensuadas con S.C.P.S.A. Incluidas pruebas de presión en tubería y paso de la cámara por tuberías.

MAN001	0,250	H.	Peón	22,52	5,63
MAN002	0,250	H.	Oficial 1ª	25,03	6,26
P02CVW010	0,005	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	13,27	0,07
P02TVO272	1,000	ML	Tubería PVC gris j. elast. D 315 mm.	29,70	29,70
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	41,70	2,50

TOTAL PARTIDA 44,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

M01.02.01 **Ud POZO DE REGISTRO DE SANEAMIENTO. D INT 1000 MM Y H<2,5 M**

Pozo de registro de hormigón armado prefabricado LIZAUR con cemento SR de diámetro interior 1.000 mm. y altura libre menor de 2,5 metros. Incluso excavación, asiento y relleno de trasdos con grava caliza de cantera 40/60 mm. de 25 cm. de espesor. Compuesto de un módulo base de 1 m., uno o varios recrecidos de longitudes 25-50-100 cm. y un módulo cónico o losa de cubrición. Con juntas estancas tipo "FORSHEDA 116", pates de acero recubiertos con polipropileno distanciados cada 30 cm. Marco y tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm. y clase D-400 (apta para soportar 40 T), con asiento elástico e inscripción "SANEAMIENTO" o "FECALES", anclada al prefabricado mediante 4 spits y recibida interiormente con mortero, de tipo REXESS de Saint Gobain o similar. Formación de cuna con hormigón pulido y p.p. de carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado. Totalmente terminado.

MAN002	2,000	H.	Oficial 1ª	25,03	50,06
MAN001	2,000	H.	Peón	22,52	45,04
M02GE020	0,900	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	85,04	76,54
PSA001	1,000	Ud	MODULO BASE DIAMETRO 1000	260,00	260,00
PSA003	1,000	Ud	ANILLO DE 1000 mm	135,00	135,00
PSA005	1,000	Ud	CONO 1000/600	200,00	200,00
PPAMCDRL60FYX44	1,000	Ud	Registro articulado REXESS 2 Ø600mm D 400 tráfico medio marco redondo no ventilado UA sin marca	170,00	170,00
P02EPW011	8,000	Ud	Pate registro recto/curvo PVC naranja	5,20	41,60
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	978,20	58,69

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 1.036,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

204027 **Ud** **ALETAS DE HORMIGÓN HA-25**

Aletas de hormigón HA-25en tuberías, incluso excavación, encofrado y desencofrado, hormigón, herramientas y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 470,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA EUROS

INSPTV **Ml** **Inspección colector cámara TV**

Inspección de colector mediante cámara oscilogiratoria montada sobre carro elevador, la grabación videográfica en color de la inspección incluyendo colector, juntas, registro de pendientes detectadas y visualización de acometidas desde el colector. Incluido un informe completo de las incidencias detectadas en papel y la grabación videográfica en formato digital (soporte en DVD)

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 2,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 03 DEMOLICIÓN DEPÓSITO

DEMDEP PAJ **Demolición de depósitos existentes**

Partida alzada a justificar para demolición de depósitos existentes, incluso de urbanización, vallado y elementos a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente ejecutado, incluso separación de residuos, transporte, canon de gestión de residuos y limpieza posterior.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 8.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL EUROS

BYPASS PAJ **By-Pass depósitos a demoler**

Partida alzada a justificar para ejecución de By-Pass a los depósitos a demoler según indicaciones de la Dirección Facultativa. Totalmente ejecutado, incluso separación de residuos, transporte, canon de gestión de residuos y limpieza posterior.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 04 SERVICIOS AFECTADOS

Serv.Afec **PAJ** **PROTECCIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

Partida alzada a justificar para protección y reposición de servicios afectados según indicaciones de la D.F.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 3.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 05 RESTAURACIÓN AMBIENTAL

imprev.amb **PAJ** **Imprevistos ambientales**

Partida alzada a justificar para imprevistos ambientales, según indicaciones de la dirección facultativa y personal cualificado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS

GR.02 **Tn** **17_01_01CLASIFICACION, CUSTODIA, TRANSPORTE Y GESTION EN CENTRO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE HORMIGÓN**

Clasificacion, transporte en vehiculo adecuado y acondicionado hasta el centro de gestion adecuado a la distancia que sea y canon de gestion del residuo. se incluye la gestión documental desde origen y centro de gestión. Código LER 17 01 01.

can11hor	1,000	ton	canon de gestion de restos de hormigon limpios o mezclados	13,00	13,00
%ind	5,000	%	Costos indirectos e imprevistos	13,00	0,65

TOTAL PARTIDA 13,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

GR.04 **Tn** **17_05_04CLASIFICACION, CUSTODIA, TRANSPORTE Y GESTION EN CENTRO AUTORIZADO DE TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS**

Clasificacion, transporte en vehiculo adecuado y acondicionado hasta el centro de gestion adecuado a la distancia que sea y canon de gestion del residuo. se incluye la gestión documental desde origen y centro de gestión. Código LER 17 05 04.

can04roc	1,000	ton	canon de gestion de tierras y rocas no contaminadas	4,50	4,50
%ind	5,000	%	Costos indirectos e imprevistos	4,50	0,23

TOTAL PARTIDA 4,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

GR.03 **Tn** **17_03_02CLASIFICACION, CUSTODIA, TRANSPORTE Y GESTION EN CENTRO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS**

Clasificacion,transporte en vehiculo adecuado y acondicionado hasta el centro de gestion adecuado a la distancia que sea y canon de gestion del residuo. se incluye la gestión documental desde origen y centro de gestión. Código LER 17 03 02.

can05asf	1,000	ton	canon de gestion de restos asfalticos	11,00	11,00
%ind	5,000	%	Costos indirectos e imprevistos	11,00	0,55

TOTAL PARTIDA 11,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

SyS PA **SEGURIDAD Y SALUD**

Partida alzada de Seguridad y Salud

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 8.499,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

KREAN, S.COOP.



08 Eranskina • Anejo 08. Estudio de Gestión de Residuos

Proyecto • Proiektua
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. MEMORIA 3

1.1. Antecedentes 3
1.2. Estimación de la cantidad en tn. y en m3 de los residuos generados 3
1.3. Medidas de prevención de residuos a adoptar 3
1.4. Destino previsto para los residuos: operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generarán en obra. 4
1.4.1. Operaciones de reutilización 4
1.4.2. Operaciones de valorización 4
1.4.3. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" 4
1.5. Medidas para la separación de los residuos de obra 4
1.6. Inventario de residuos peligrosos y su gestión 5

2. PLIEGO DE CONDICIONES 5

2.1. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición 5
2.2. Actuaciones 6

3. PRESUPUESTO 7

1. MEMORIA

1.1. Antecedentes

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN**, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Las especificaciones concretas y las mediciones en particular constan en el documento general del Proyecto al que el presente Estudio complementa.

1.2. Estimación de la cantidad en tn. y en m³ de los residuos generados

La estimación de los residuos que se generarán en la obra figura en la tabla que sigue a continuación. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra.

Con el fin de dar cumplimiento al Decreto indicado, se ha asignado a cada uno de los residuos un código, de acuerdo con lo que figura en la orden MAM/304/2002. Para la clasificación de los Residuos Generados se ha empleado la Lista Europea de Residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos y su Corrección de errores del 12 de marzo de 2002.

En este caso es de aplicación el capítulo 17 Residuos de la construcción y demolición.

1.3. Medidas de prevención de residuos a adoptar

Se tendrán en cuenta una serie de medidas mínimas durante la ejecución de la obra:

- Realización de demolición selectiva
- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
- Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
- Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
- Control de entrada en obra de camiones hormigoneras. Se comprobarán los tiempos de hormigonado desde planta para evitar vertidos de productos que deban desestimarse
- Control de descarga de materiales defectuosos evitando que entren en obra y se conviertan en residuos.
- Se exigirán suministros de productos en palets reutilizables, en lugar de desechables. Igualmente se intentará limitar la entrada de productos en embalajes desechables, como bolsas y bidones, empleando en su lugar contenedores o dosificadores reutilizables
- Se exigirán elementos auxiliares de ejecución de obra reutilizables (p.ej. encofrados, puntales, etc…)

1.4. Destino previsto para los residuos: operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generarán en obra.

1.4.1. Operaciones de reutilización

No se prevé operación alguna de reutilización

1.4.2. Operaciones de valorización

No se prevé operación alguna de valoración "in situ"

1.4.3. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

	Tratamiento	**Destino**
Hormigón	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
Mezcla bituminosa	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
Piedra	Eliminación	Vertedero homologado
Tierras	Sin tratamiento esp.	Restauración/Vertedero
Tierra vegetal	Sin tratamiento esp.	Restauración/Vertedero

1.5. Medidas para la separación de los residuos de obra

Se deben separar los residuos que vayan a vertedero respecto a los que van a ser reciclados o reutilizados.

Se priorizará la separación de las siguientes fracciones:

- Residuos peligrosos (establecidos por la legislación)
- Materiales pétreos (restos de hormigón, ladrillos, mampostería, etc…)
- Madera no tratada (con origen, sobre todo, en embalajes)
- Madera tratada (por ejemplo, elementos de carpintería y encofrados)
- Metales
- Papel y cartón
- Plásticos en general
- Productos de yeso
- Otros

A la hora de almacenar habrá que identificar cada contendor o zona de almacenamiento identificando inequívocamente el tipo de residuo y el destino del mismo (vertedero o valorizador).

El resto de los residuos inertes se destinarán al vertedero. Por lo tanto, por cada tipo de residuo indicado en el párrafo anterior deberá existir un contenedor o zona de almacenamiento, y que respecte las recomendaciones de almacenamiento como de identificación.

Algunas recomendaciones para estas zonas de almacenamiento:

- Debe ser de fácil acceso para los camiones de recogida.
- Debe estar protegido contra las lluvias
- Con barreras perimetrales para evitar los golpes de camiones o maquinas
- El acceso debe ser restringido para evitar vertidos ilegales
- Se deberá conservar limpio
- No se pueden mezclar residuos inertes y residuos peligrosos
- Los residuos destinados a vertedero no pueden mezclarse con residuos valorizables (reciclables o destinados reutilización).

En el caso de derribos se seguirán estas consideraciones:

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.

Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

La separación de los residuos se hará en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

1.6. Inventario de residuos peligrosos y su gestión

No se prevé la existencia de ningún tipo de residuo peligroso en la obra.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Se entiende por residuo de construcción y demolición cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

2.1. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida.

2.2. Actuaciones

Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles……). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ……) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.

El contratista realizará la gestión y seguimiento de los residuos, conservando un archivo de las entregas de materiales de residuos, que será entregada a la Dirección Facultativa, incluyendo al menos los siguientes datos:

- Material y origen (situación física en la obra)
- Nombre del gestor especializado
- Destino y tratamiento
- Volumen

3. PRESUPUESTO

El presupuesto específico de la gestión de residuos se encuentra integrado en el presupuesto.

KREAN, S. COOP.



09 Eranskina • Anejo 09. Presupuesto para conocimiento de la Administración

Proyecto • Proiektua

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

HUMANITY AT WORK | MONDRAGON

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**596,232.69 €**
16% Gastos Generales y Beneficio Industrial	95,397.23 €
TOTAL	691,629.92 €
21% I.V.A.	145,242.28 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**836,872.20 €**

HONORARIOS PROYECTO	21,500.00 €
HONORARIOS DIRECCIÓN DE OBRA	21,500.00 €
SUMA TOTAL HONORARIOS	43,000.00 €
21% I.V.A. HONORARIOS	9,030.00 €
TOTAL HONORARIOS PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA	52,030.00 €

HONORARIOS GESTIÓN DE AFECCIONES	650.00 €
21% I.V.A. HGA	136.50 €
PUBLICIDAD PROCEDIMIENTO EXPROPIATORIO	400.00 €
21% I.V.A. PUBLICIDAD	84.00 €
AFECCIONES A TERCEROS	3,123.22 €
TOTAL AFECCIONES	4,393.72 €

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**893,295.92 €**

KREAN, S.COOP.



10 Eranskina • Anejo 10. Plan de obra

Proyecto • Proiektua

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

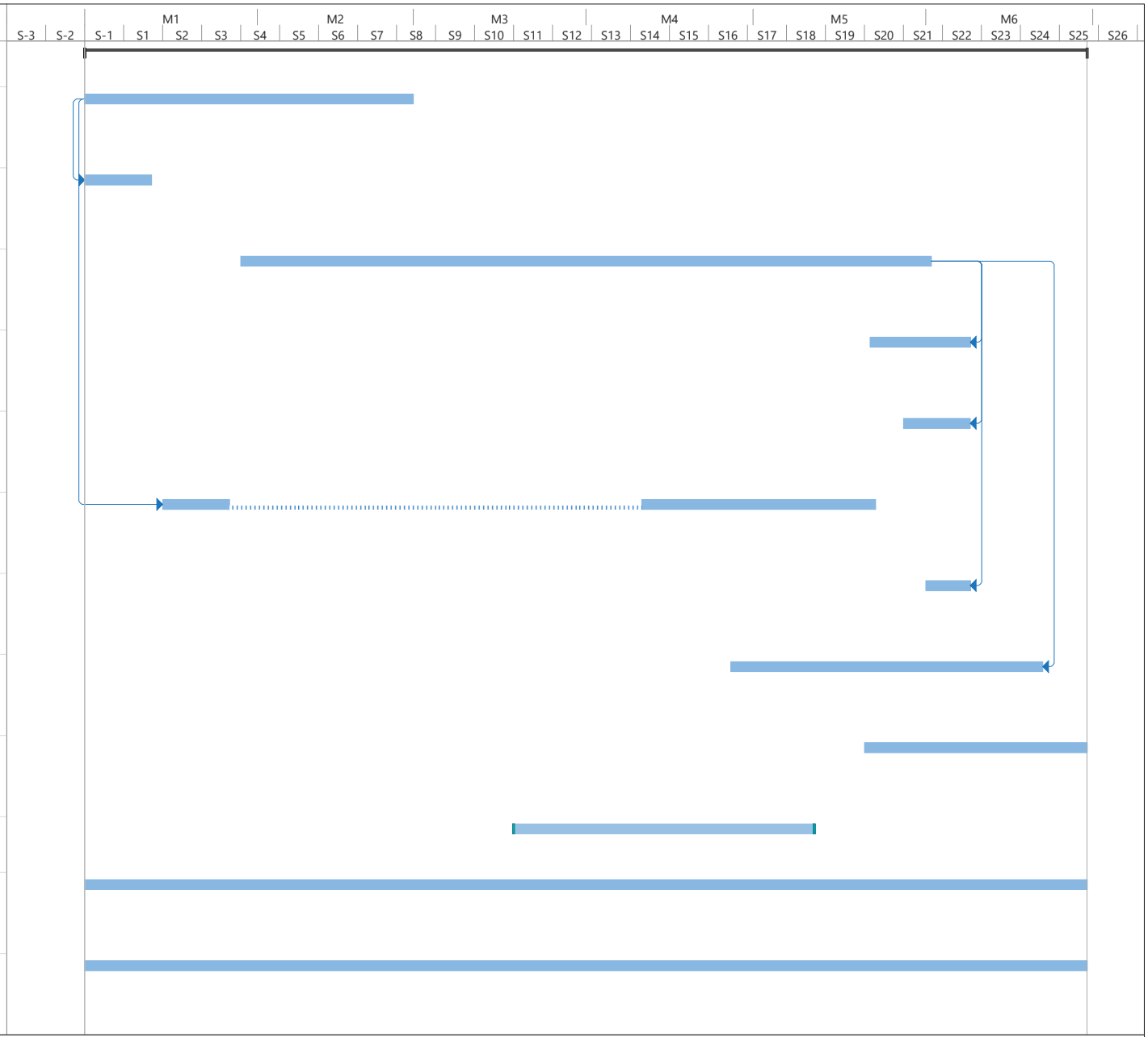
Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración
1		**DEPÓSITO REGULADOR DE ARIZKUN**	**130 días**
2		Movimiento de tierras	43 días
3		Drenajes	10 días
4		Obras de fábrica	90 días
5		Impermeabilización	14 días
6		Carpintería y ventilación	10 días
7		Tuberías y piezas especiales	40 días
8		Instalación eléctrica	6 días
9		Afirmado caminos de acceso	40 días
10		Conexión Aintzialde	30 días
11		Conexión Pertalats	40 días
12		**SEGURIDAD Y SALUD**	**130 días**
13		**GESTION DE RESIDUOS**	**130 días**



Proyecto: Proyecto1
Fecha: vie 13/02/26

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

KREAN, S.COOP.



11 Eranskina • Anejo 11. Afecciones parcelario

Proyecto • Proiektua
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3

2. TOMA DE DATOS 3

2.1. Definición del ámbito de la obra. 3
2.2. Cartografía empleada. 3
2.3. Relación de características de la ocupación. 3

3. DOCUMENTACION APORTADA 4

4. LINEAS DE AFECCIÓN 4

5. IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS 4

6. PRECIOS UTILIZADOS PARA LA VALORACIÓN 4

7. RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS 5

8. PRESUPUESTO TOTAL DE GESTIÓN DE AFECCIONES 6

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se describen las distintas actividades que se han realizado para la confección del documento que posteriormente servirá de base para la ocupación de terrenos motivado por las obras del proyecto.

El objetivo último de estos trabajos es proporcionar al AYUNTAMIENTO DE BAZTAN, la información básica para iniciar el expediente sobre los bienes y derechos que se vean afectados por el desarrollo de las obras proyectadas.

Las acciones de las actividades reflejadas en este Anejo han consistido en la toma de datos que definen la relación e inventario de bienes, con la identificación de los propietarios y domicilio de los mismos.

La investigación necesaria se ha ido formalizando en fases sucesivas, con etapas que van desde el conocimiento de la superficie física y real de los terrenos y su propiedad hasta la ocupación de aquellos. Se definirá geométricamente la zona afectada y el estaquillado de sus vértices. Asimismo, también se ha recabado cuanta documentación fuera necesaria para el trámite administrativo posterior.

Son estas etapas, información de propiedades y definición de las parcelas a ocupar, las que se describen en el presente Anejo. Se incluyen en el Documento número 2 los planos correspondientes con la información gráfica de las afecciones.

2. TOMA DE DATOS

2.1. Definición del ámbito de la obra.

Se han estudiado una franja de afección temporal de 20 m y una franja afección permanente de 3 m centrada en el eje de la conducción.

Se ha tomado el borde exterior de las explanaciones y vallados.

2.2. Cartografía empleada.

Se ha partido de la topografía realizada para el proyecto en los tramos de nueva construcción y en aquellos en que ha sido necesaria una actualización.

Asimismo, se han recabado los datos catastrales de las parcelas que los integran en formato shp disponibles en la página del Sistema de Información Urbanística de Navarra.

2.3. Relación de características de la ocupación.

De todos los datos necesarios para incluir en el expediente de expropiaciones-ocupación se ha procurado determinar fundamentalmente las siguientes características:

- Definición física de cada parcela.
- Situación geográfica de la misma.
- Identificación Catastral.
- Superficie de expropiación dividido por subparcelas.
- Superficie de ocupación temporal dividido por subparcelas.
- Aprovechamiento del terreno.

3. DOCUMENTACION APORTADA

La documentación final que constituye este Anejo está formada por dos capítulos diferentes:

- Uno, fundamentalmente literal, integrado por toda la información necesaria de cada parcela.
- Otro, gráfico, con la información geométrica de las parcelas analizadas y de las líneas de ocupación dibujadas sobre la cartografía, sobre el que se ha representado el eje proyectado de la conducción y las líneas que delimitan las superficies que deberán ser expropiadas - ocupadas.

4. LINEAS DE AFECCIÓN

Se ha tomado como límite de la zona de afección permanente una franja de 3 m centrada respecto al eje de la conducción.

Para la ocupación temporal se ha considerado una anchura mínima de veinte (20) metros centrados al eje de la nueva conducción.

Para la ocupación definitiva se ha tomado el borde exterior de las explanaciones y vallados.

La información mencionada, se grafía en los planos del Documento 2.

5. IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS

ID parcela	Municipio	Polígono	Parcela	Subparcela	Clase	Uso, destino o cultivo
BA-01	BAZTAN	56	409	A	300	PRADO
BA-02	BAZTAN	56	410	A	300	PRADO
BA-03	BAZTAN	57	52	A	300	PRADO
BA-04	BAZTAN	57	53	A	300	PRADO
BA-05	BAZTAN	57	54	A	300	PASTIZAL
				B	300	PRADO

6. PRECIOS UTILIZADOS PARA LA VALORACIÓN

Uso, destino o cultivo	Ocupación Temporal (€/m²)	Precio unitario cosecha (€/m²)	Servidumbre (€/m²)	Expropiación definitiva (€/m²)	Arqueta (€/ud)
FORESTAL-PASTOS	0,11	0,01	1,10	1,21	157,5

7. RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

ID parcela	Ocupación temporal			Cosecha y minoración			Servidumbre			Pleno dominio					TOTAL AFECCIONES (€)
	Superficie OT (m2)	Precio unitario OT (€/m2)	Pago OT (€)	Superficie cosecha (m2)	Precio unitario cosecha (€/m2)	Pago cosecha (€)	Superficie Servid. (m2)	Precio unitario Servid. (€/m2)	Pago OT (€)	Superficie OD (m2)	Precio unitario OD (€/m2)	N° de registros	Precio unitario (€/ud)	Importe Pleno Dominio (€)	
BA-01	1178.08	0.11 €	**129.59 €**	1,178.08	0.01 €	**11.78 €**	191.28	1.10 €	**210.41 €**		1.21 €				**351.78 €**
BA-02	530.92	0.11 €	**58.40 €**	530.92	0.01 €	**5.31 €**	96.43	1.10 €	**106.07 €**	1,313.78	1.21 €	2	157.50 €	**1904.6738**	**2,074.46 €**
BA-03	1459.27	0.11 €	**160.52 €**	1,459.27	0.01 €	**14.59 €**	260.44	1.10 €	**286.48 €**		1.21 €				**461.60 €**
BA-04	177.91	0.11 €	**19.57 €**	177.91	0.01 €	**1.78 €**	31.40	1.10 €	**34.54 €**		1.21 €				**55.89 €**
BA-05A	424.27	0.11 €	**46.67 €**	424.27	0.01 €	**4.24 €**	93.53	1.10 €	**102.88 €**		1.21 €				**153.80 €**
BA-05B	147.11	0.11 €	**16.18 €**	147.11	0.01 €	**1.47 €**	7.32	1.10 €	**8.05 €**		1.21 €				**25.71 €**
TOTALES	**3,917.56**		**430.93 €**	**3,917.56**		**39.18**	**680.40**		**748.44 €**	**1,313.78**		**2**		**1,904.67 €**	**3,123.22 €**

8. PRESUPUESTO TOTAL DE GESTIÓN DE AFECCIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 AFECCIONES								
01.01	**PA OCUPACIÓN TEMPORAL**								
	Ocupación temporal según lo dispuesto en el listado de afecciones								
		1				1.00	1.00		
							1.00	430.93	430.93
01.02	**PA COSECHA Y MINORACIÓN**								
	Cosecha y minoración según lo dispuesto en el listado de afecciones								
		1				1.00	1.00		
							1.00	39.18	39.18
01.03	**PA SERVIDUMBRE**								
	Servidumbre según lo dispuesto en el listado de afecciones								
		1				1.00	1.00		
							1.00	748.44	748.44
01.04	**PA PLENO DOMINIO**								
	Pleno dominio según lo dispuesto en el listado de afecciones								
		1				1.00	1.00		
							1.00	1,904.67	1,904.67
01.05	**Ud GESTIÓN DE AFECCIONES**								
	Gestión de afecciones conforme a lo que establece el Anexo II.1.F de la LF 8/2022 del PIL, los honorarios máximos para gestión de afecciones son 130,00 € + 21% IVA por finca afectada								
		5				5.00	5.00		
							5.00	157.30	786.50
01.06	**PA PUBLICIDAD PROCEDIMIENTO EXPROPIATORIO**								
	Publicidad del procedimiento expropiatorio de importe 400,00€ + 21% IVA								
		1				1.00	1.00		
							1.00	484.00	484.00
	TOTAL CAPÍTULO 01 AFECCIONES								**4,393.72**
	TOTAL								**4,393.72**

KREAN, S.COOP



2 Planos • Planoak

Proyecto • Proiektua
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - **2026-ko Otsaila**

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

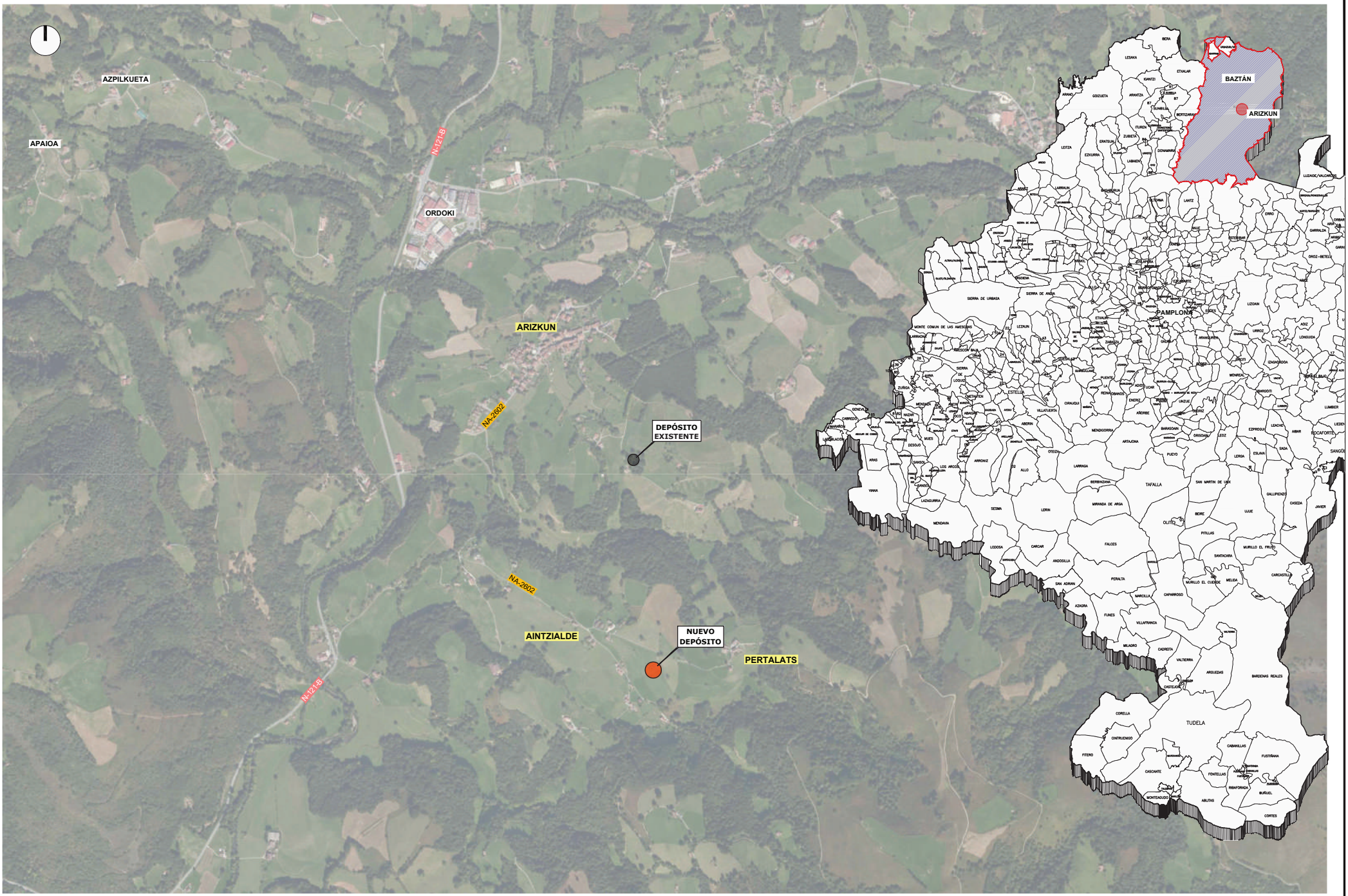
Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 O C.I.F.: F-20545018

HUMANITY AT WORK MONDRAGON

aurkibidea índice

PROIEKTU-PLANOAK
PLANOS DE PROYECTO

P.01	**KOKAPENA ETA KOKALEKUA** SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
P.02	**ORAINGO EGOERA.** ESTADO ACTUAL.
P.02.1	**TOPOGRAFIA. PLANTA OROKORRA** TOPOGRAFÍA. PLANTA GENERAL
P.02.2	**ORAINGO ZERBITZUAK. PLANTA OROKORRA** SERVICIOS EXISTENTES. PLANTA GENERAL
P.03	**PLANTA OROKORRA** PLANTA GENERAL
P.04.1	**KANPOKO EROANBIDEAK. AINTZIALDE HODIA. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA** CONDUCCIONES EXTERIORES.CONDUCCIÓN AINTZIALDE. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
P.04.2	**KANPOKO EROANBIDEAK. PERTALATS HODIA. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA** CONDUCCIONES EXTERIORES.CONDUCCIÓN PERTALATS. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
P.04.3	**KANPOKO EROANBIDEAK. DESAGÜE DEPÓSITO. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA** CONDUCCIONES EXTERIORES. DESAGÜE DEPÓSITO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
P.04.4	**KANPOKO EROANBIDEAK. HARTUNE ELEKTRIKOA** CONDUCCIONES EXTERIORES. ACOMETIDA ELÉCTRICA
P.05	**UR DEPOSITOA.** DEPÓSITO REGULADOR.
P.05.1	**PLANTA. LUZETARAKO PROFILA ETA ZEHARKAKO PROFILA** PLANTA. PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES
P.05.2.1	**1. ALTXAERAK.** ALZADOS-1
P.05.2.2	**2. ALTXAERAK.** ALZADOS-2
P.05.3	**DEFINIZIO GEOMETRIKOA.PLANTA** DEFINICIÓN GEOMETRICA. PLANTA
P.05.4	**DEFINIZIO GEOMETRIKOA. SEKZIOAK** DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES
P.05.5	**DEFINIZIO GEOMETRIKOA. SEKZIOAK** DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES
P.05.6	**HODIAK. PLANTA OROKORRA** CONDUCCIONES. PLANTA GENERAL
P.05.7	**HODIAK. SEKZIOAK.** CONDUCCIONES. SECCIONES
P.05.8	**HODIAK. GILTZEN KAMERA.** CONDUCCIONES.
P.05.9	**ARMADURAK** ARMADOS
P.05.10	**ESKAILERA ETA AROTZERIA METALIKOA** ESCALERA Y CARPINTERÍA METÁLICA
P.05.11	**ESKAILERA ETA AROTZERIA METALIKOA. XEHETASUNAK** ESCALERA Y CARPINTERÍA METÁLICA. DETALLES
P.05.12	**INSTALAZIO ELEKTRIKOA. ESKEMA HARI-BAKARRA** INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA UNIFILAR
P.05.13	**EGITURA. SOLAIRU ESTALTALKIA** ESTRUCTURA. PLANTA CUBIERTA
P.05.14	**JUNTA ETA ESTALKIAKO PLANTAK. DRAINADURA** PLANTA DE JUNTAS Y CUBIERTAS. DRENAJE
P.05.15	**JUNTA ETA ESTALKIAKO PLANTAK. DRAINADURA** CASETA DE CLORACIÓN. PLANTA Y SECCIONES
P.06	**DEPOSITOAREN SARTZEKO BIDEA.** CAMINO DE ACCESO AL DEPÓSITO
P.06.1	**PLANTA OROKORRA** PLANTA GENERAL
P.06.2	**PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA** PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
P.06.3	**PLANTA ETA SEKZIOAK** PLANTA Y SECCIONES
P.07	**XEHETASUNAK** DETALLES
P.08	**FLUXU-DIAGRAMA** DIAGRAMA DE FLUJOS
P.09	**PARTZELA PLANO** PARCELARIO



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

IKREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 7.500
DIN A3: 1 / 15.000
0 75 150 225 300m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

KOKAPENA ETA KOKALEKUA
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Z.bka / Nº
P.01

__1__ TIK __1__ ORRIA
HOJA __1__ DE __1__

P.01_SITUACION.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORGINALES DIN A-3

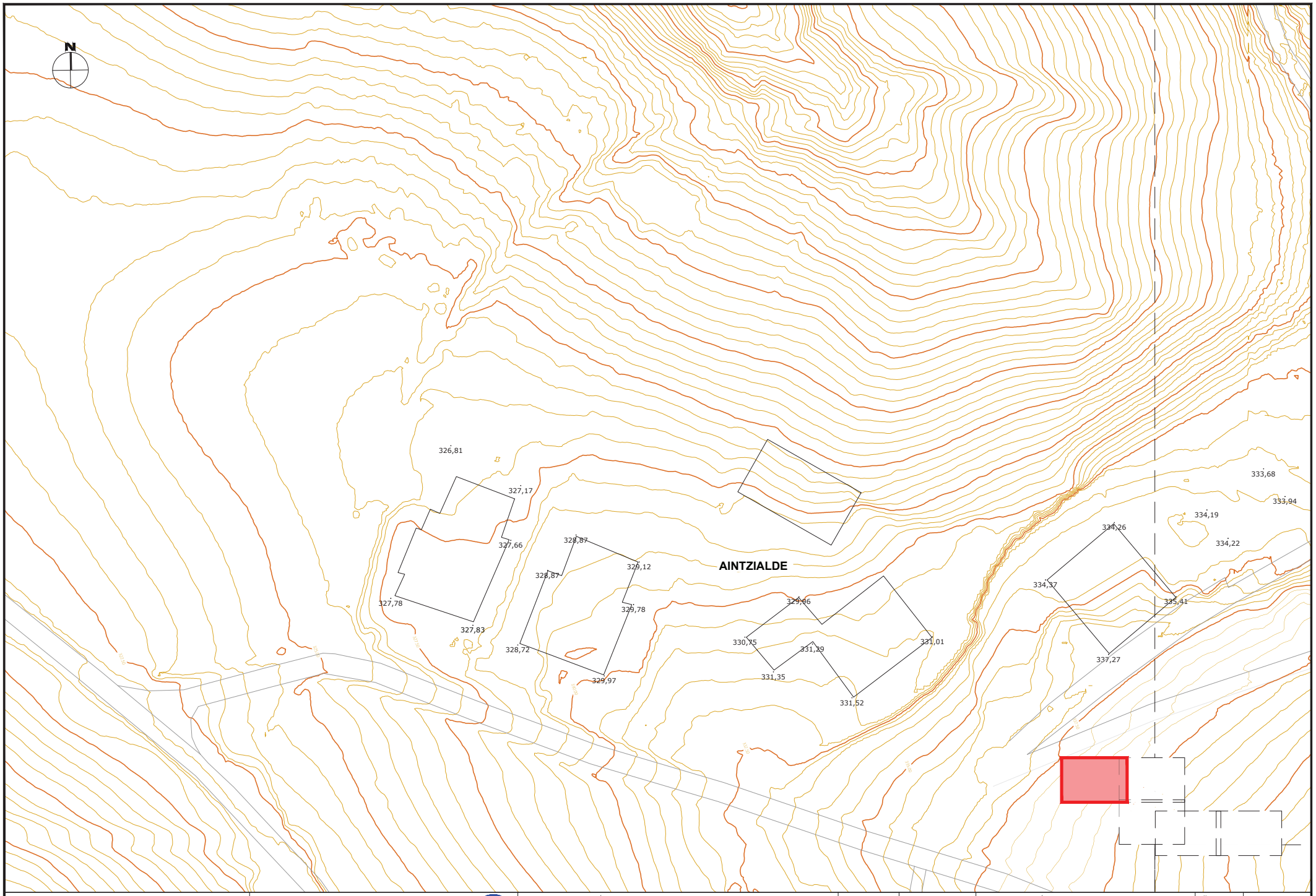
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TOPOGRAFIA. PLANTA OROKORRA
TOPOGRAFÍA. PLANTA GENERAL

Z SIKA / Nº
P.02.1

6 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 6

P.02.1_EA_TOPOGRAFIA_PG.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

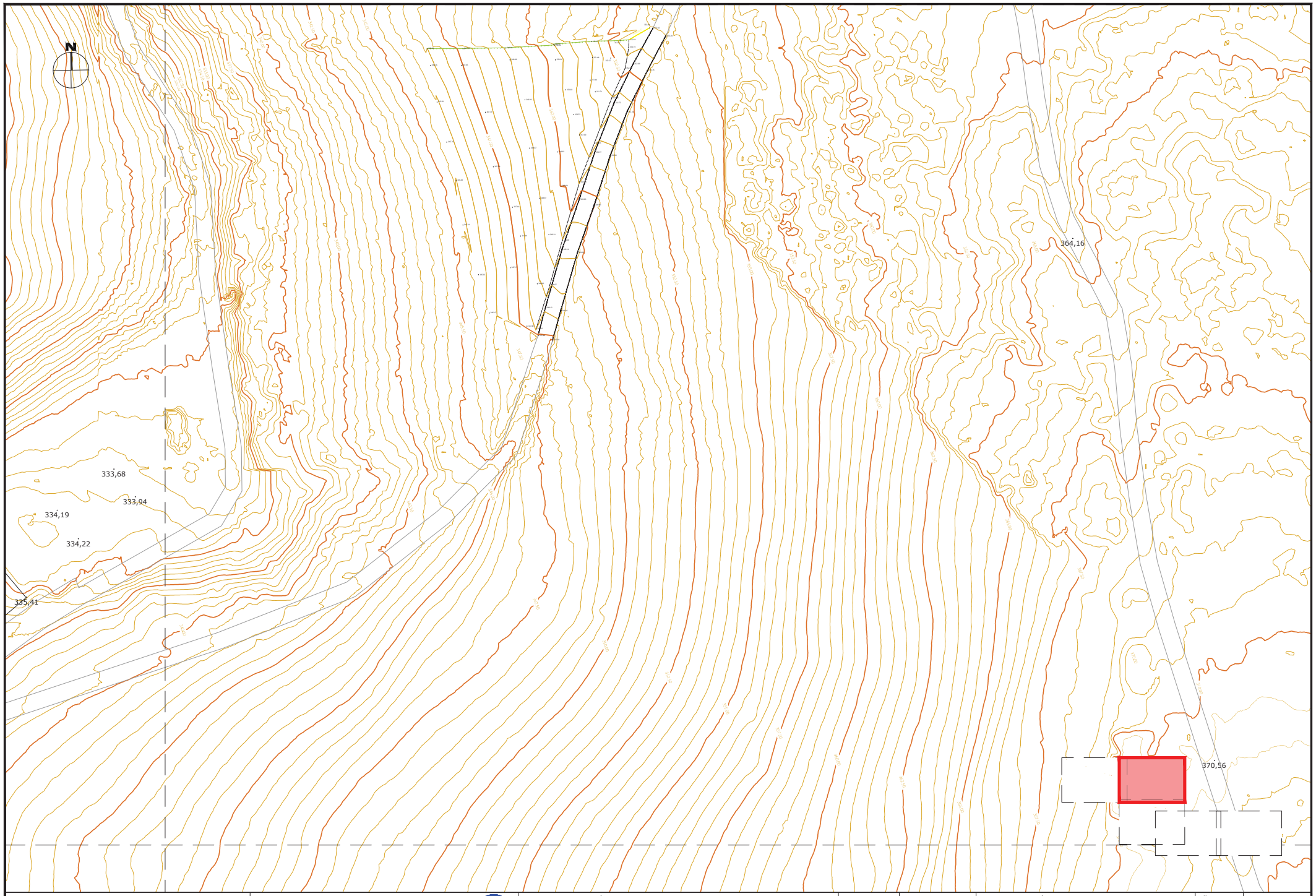
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TOPOGRAFIA. PLANTA OROKORRA
TOPOGRAFÍA. PLANTA GENERAL

Z ZKA / Nº
P.02.1

6 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 6

P.02.1_EA_TOPOGRAFIA_PG.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

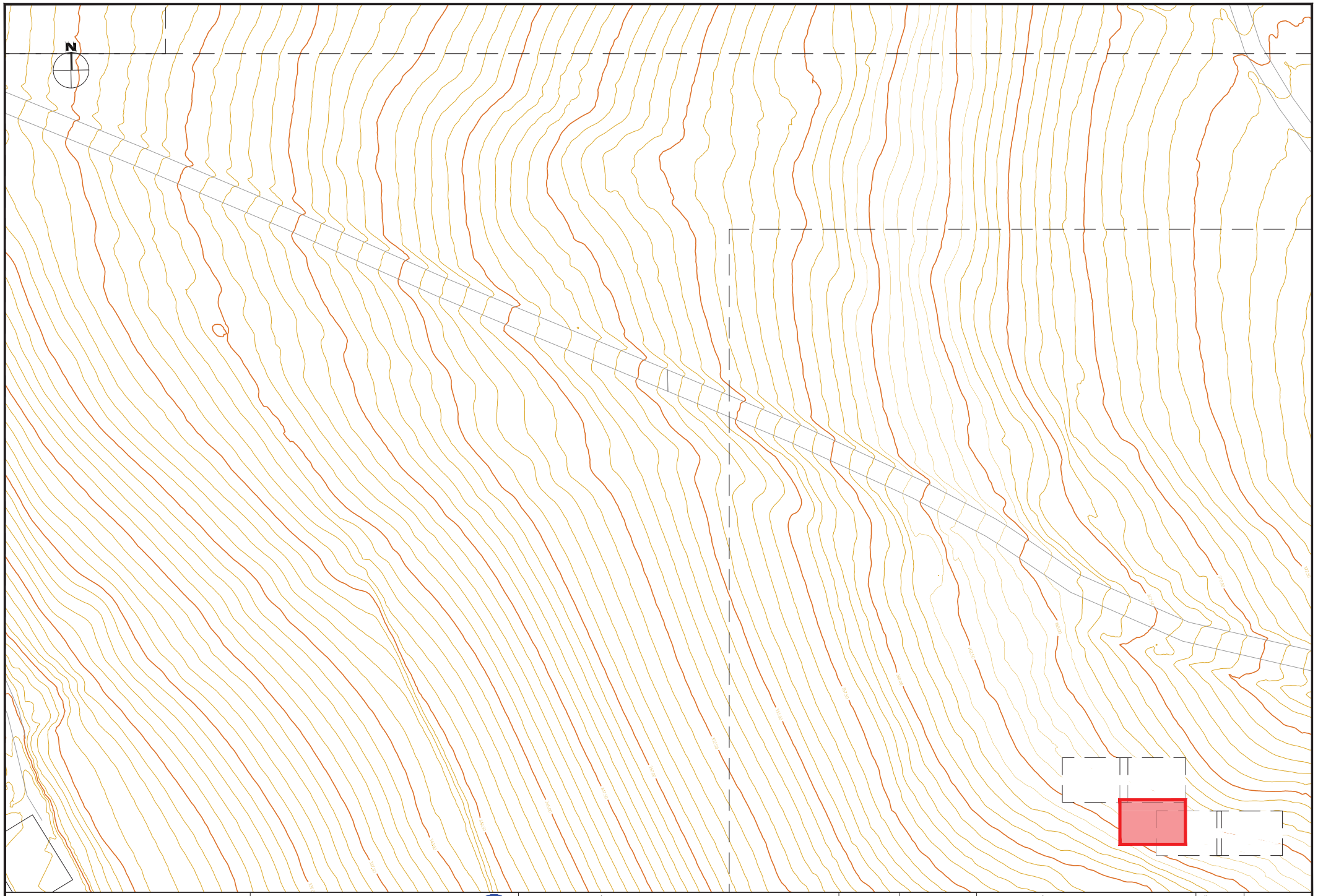
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TOPOGRAFIA. PLANTA OROKORRA
TOPOGRAFÍA. PLANTA GENERAL

Z.Bka / Nº
P.02.1

6 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 6

P.02.1_EA_TOPOGRAFIA_PG.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

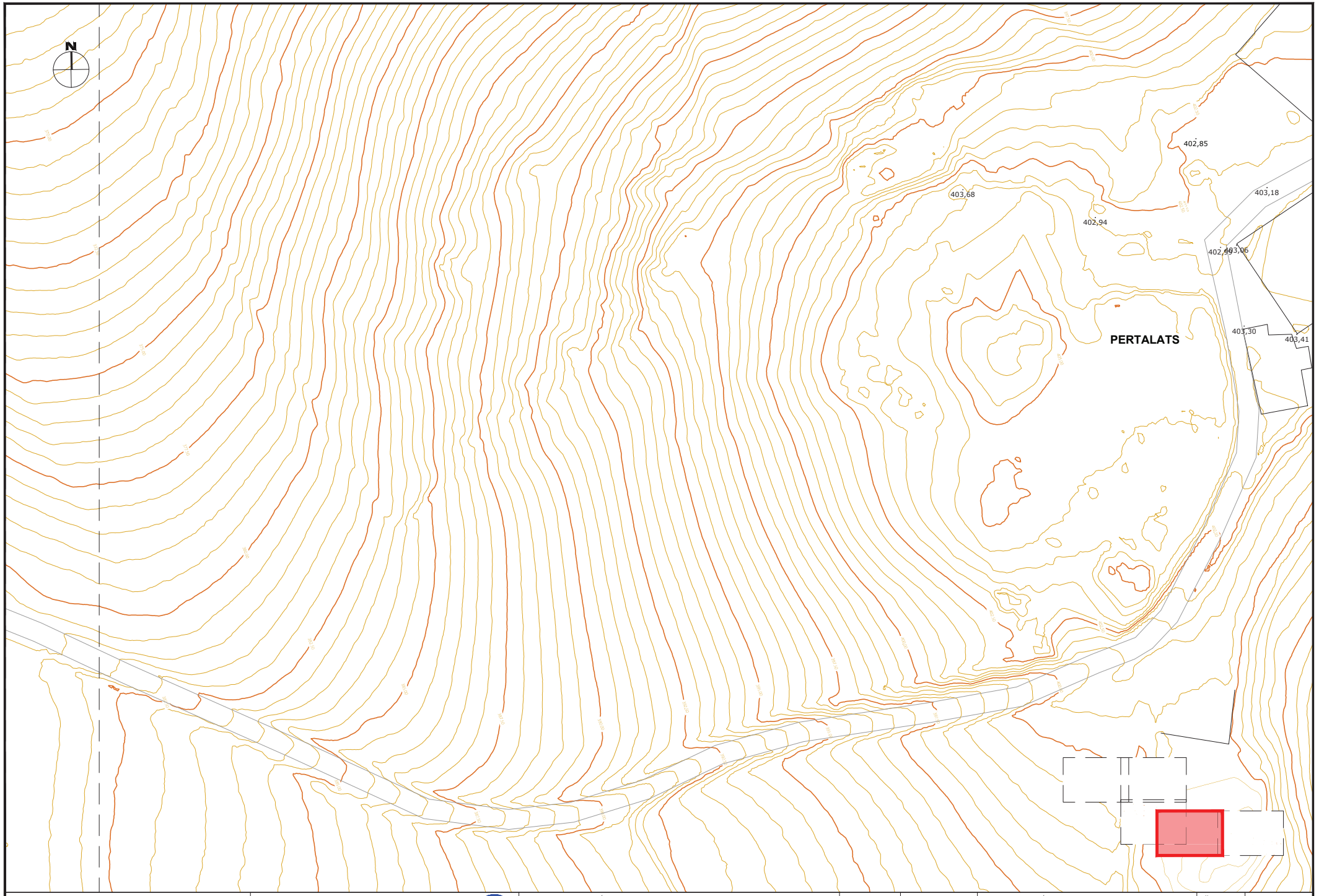
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TOPOGRAFIA. PLANTA OROKORRA
TOPOGRAFÍA. PLANTA GENERAL

Z^ka / Nº
P.02.1

6 TIK 4 ORRIA
HOJA 4 DE 6

P.02.1_EA_TOPOGRAFIA_PG.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

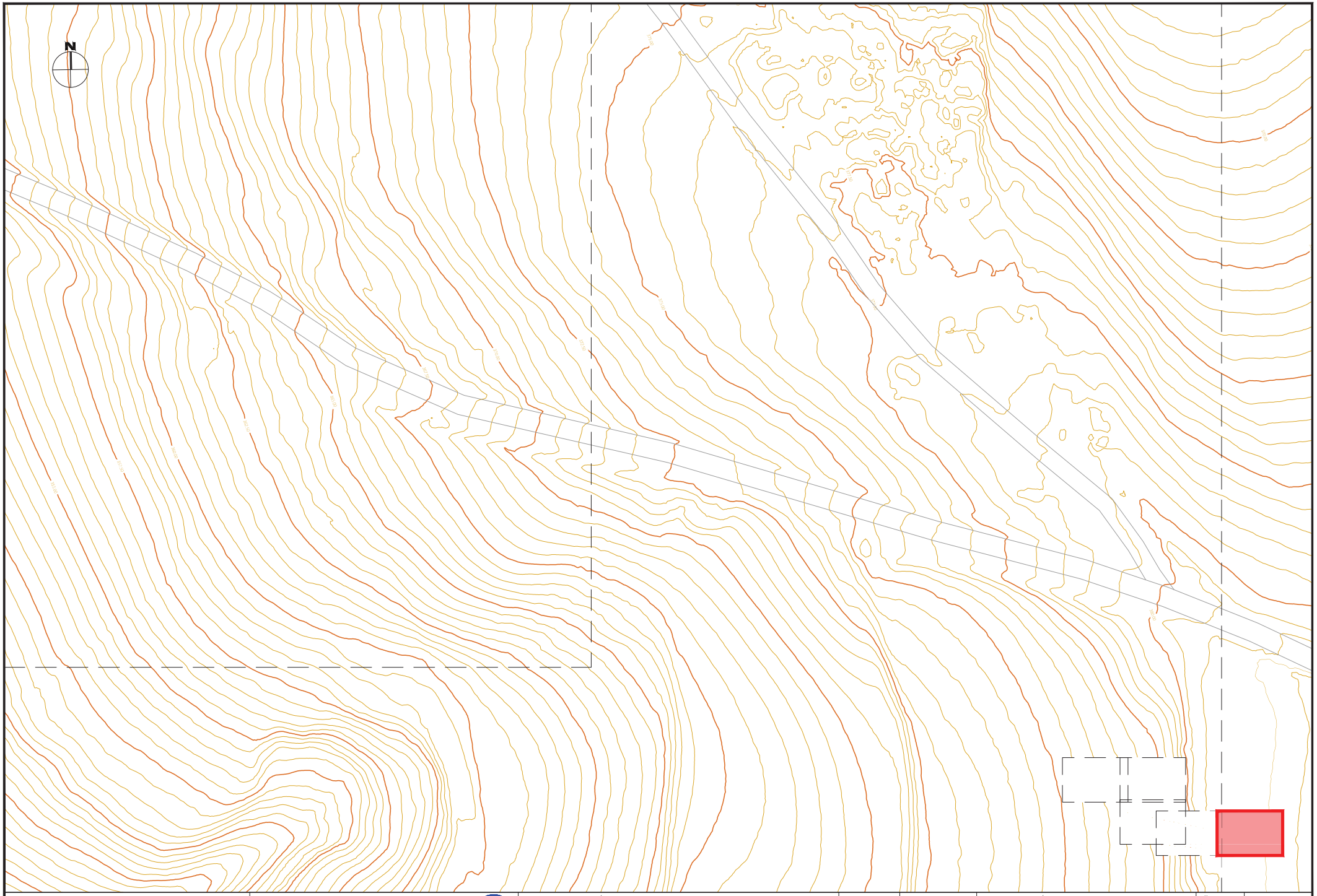
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TOPOGRAFIA. PLANTA OROKORRA
TOPOGRAFÍA. PLANTA GENERAL

Z ZKA / Nº
P.02.1

6 TIK 5 ORRIA
HOJA 5 DE 6

P.02.1_EA_TOPOGRAFIA_PG.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

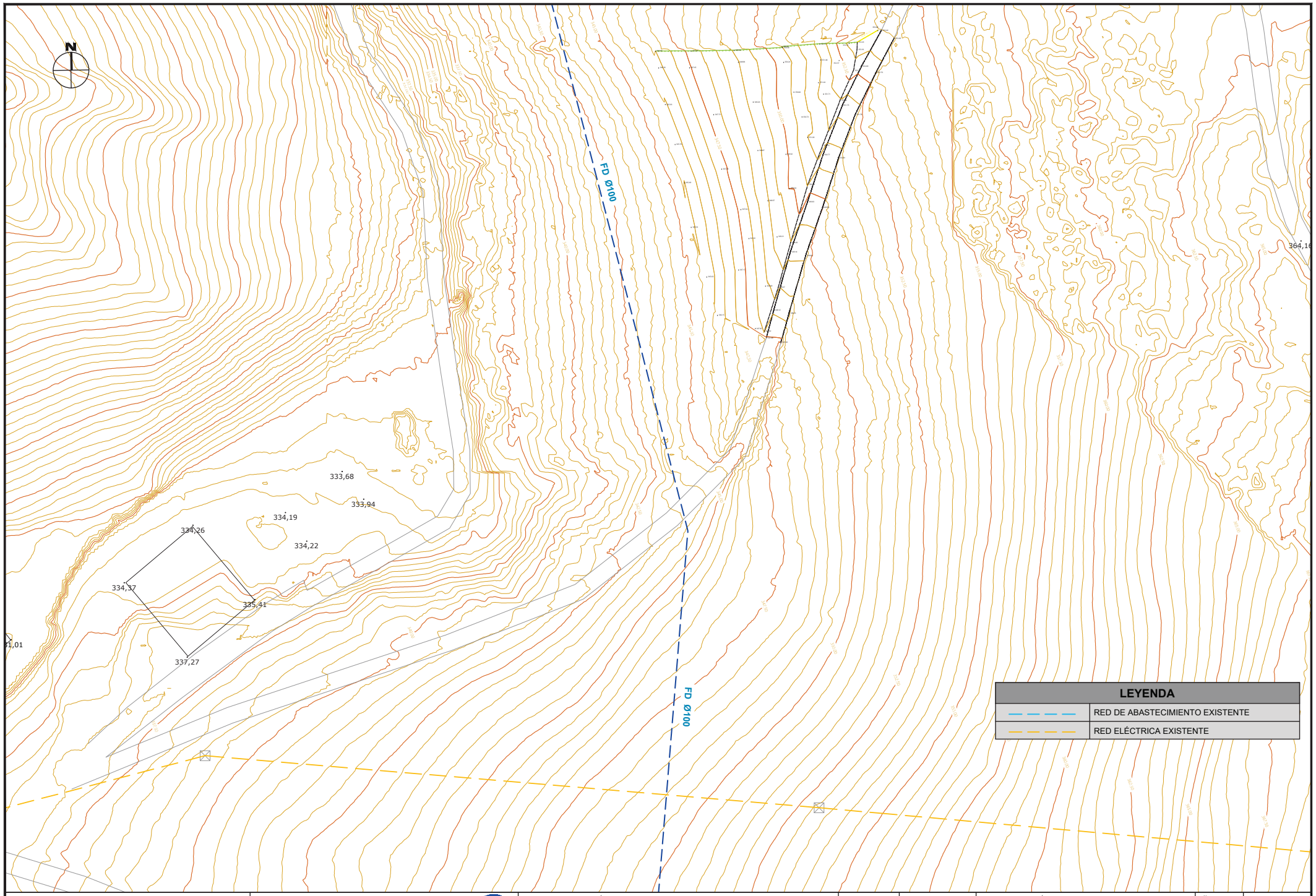
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TOPOGRAFIA. PLANTA OROKORRA
TOPOGRAFÍA. PLANTA GENERAL

Z ᵀᴵᴷᵃ / Nº
P.02.1

6 TIK 6 ORRIA
HOJA 6 DE 6

P.02.1_EA_TOPOGRAFIA_PG.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

IKREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2.5 5 7.5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

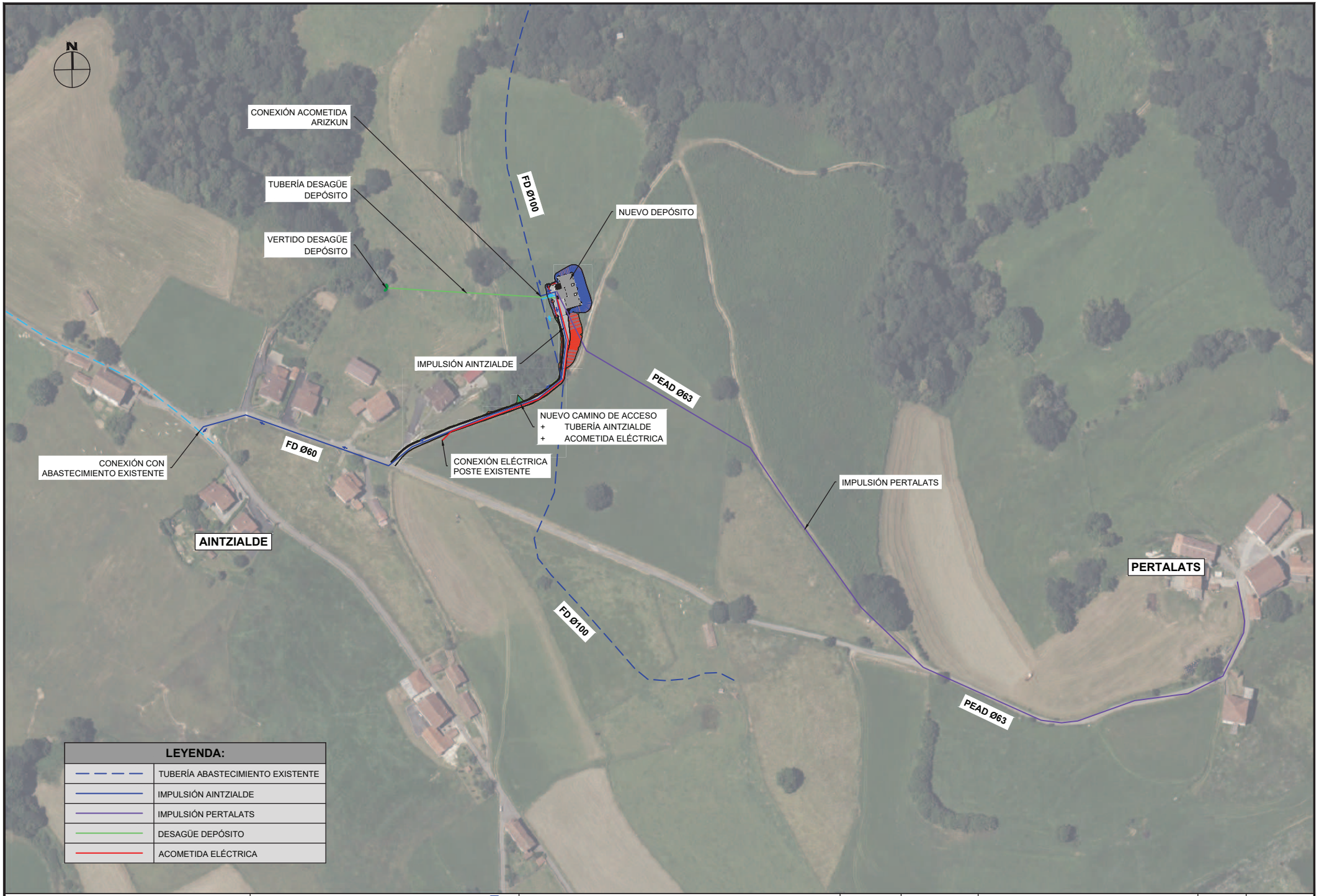
ORAINGO ZERBITZUAK. PLANTA OROKORRA
SERVICIOS EXISTENTES. PLANTA GENERAL

Z Sk'a / Nº

P.02.2

__1__ TIK __1__ ORRIA
HOJA __1__ DE __1__

P.02.2_EA_SERVICIOS_PG.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

IKREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026

KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORGINALES DIN A-3

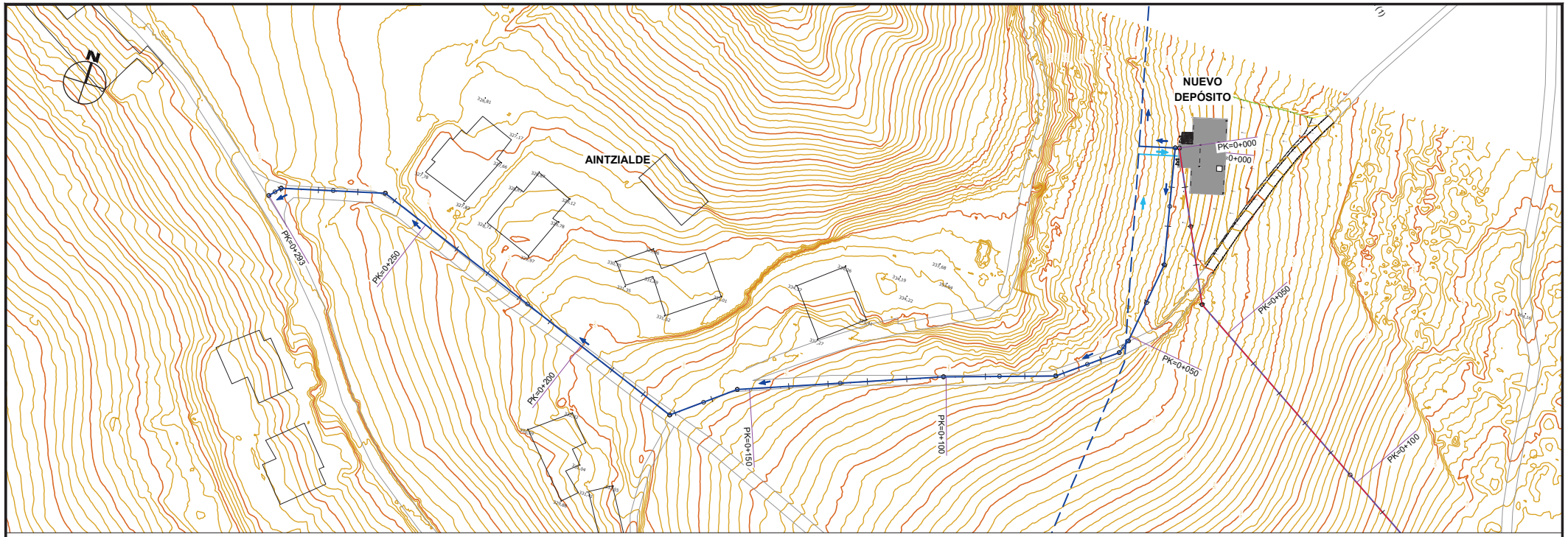
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

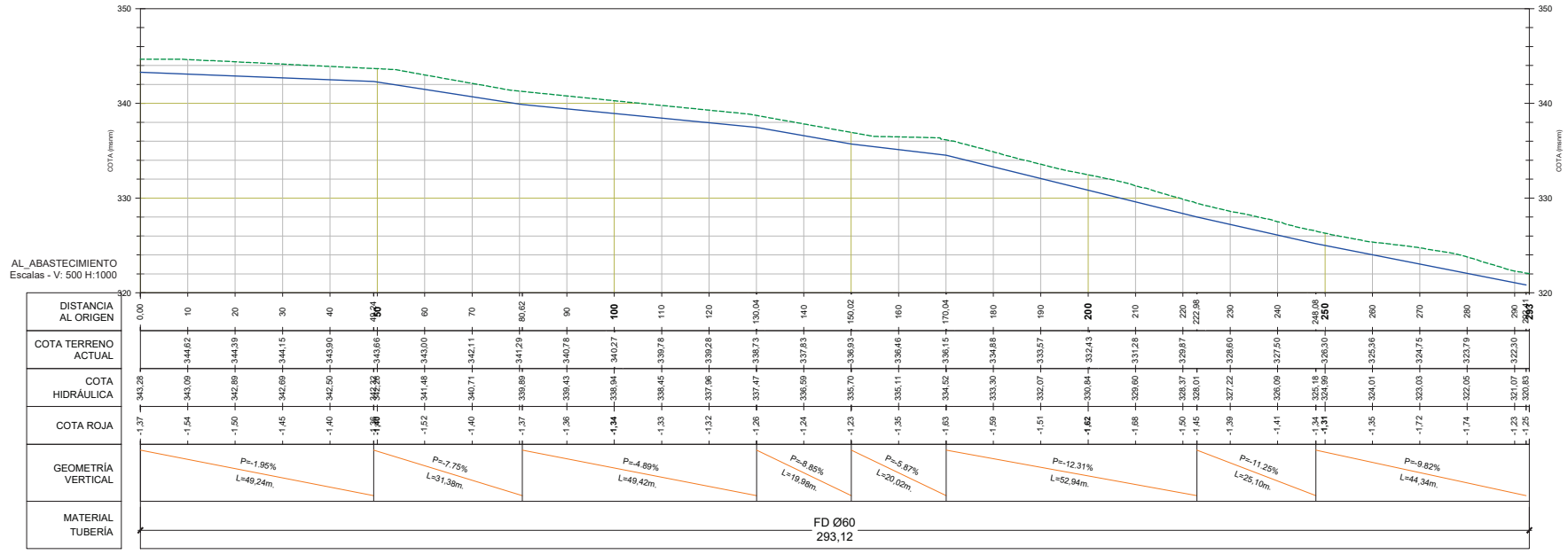
PLANTA OROKORRA
PLANTA GENERAL

Z ORR / Nº: **P.03**

__1__ TIK __1__ ORRIA
HOJA __1__ DE __1__

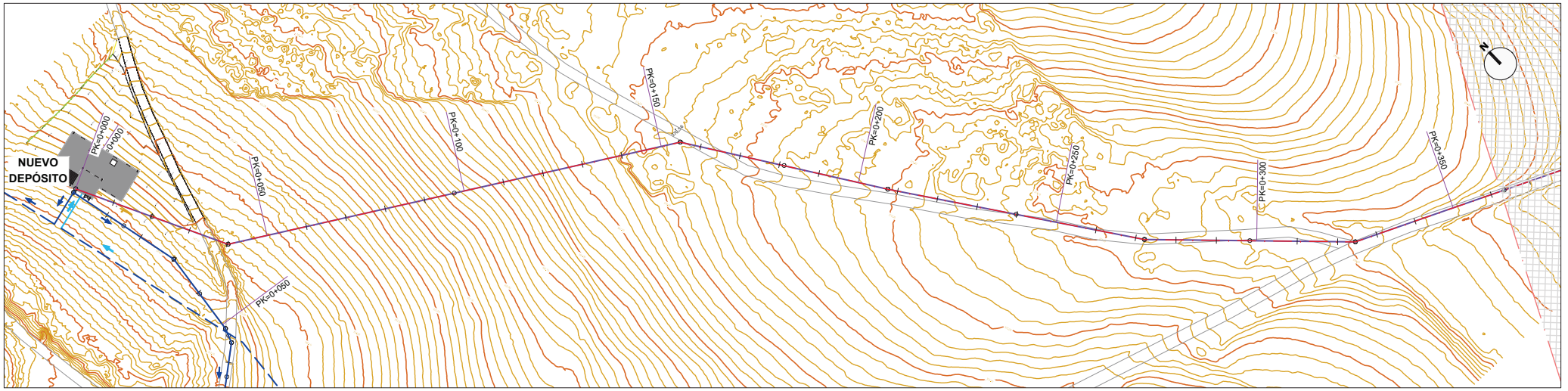
P.03_PLANTA_GENERAL_C3D.dwg

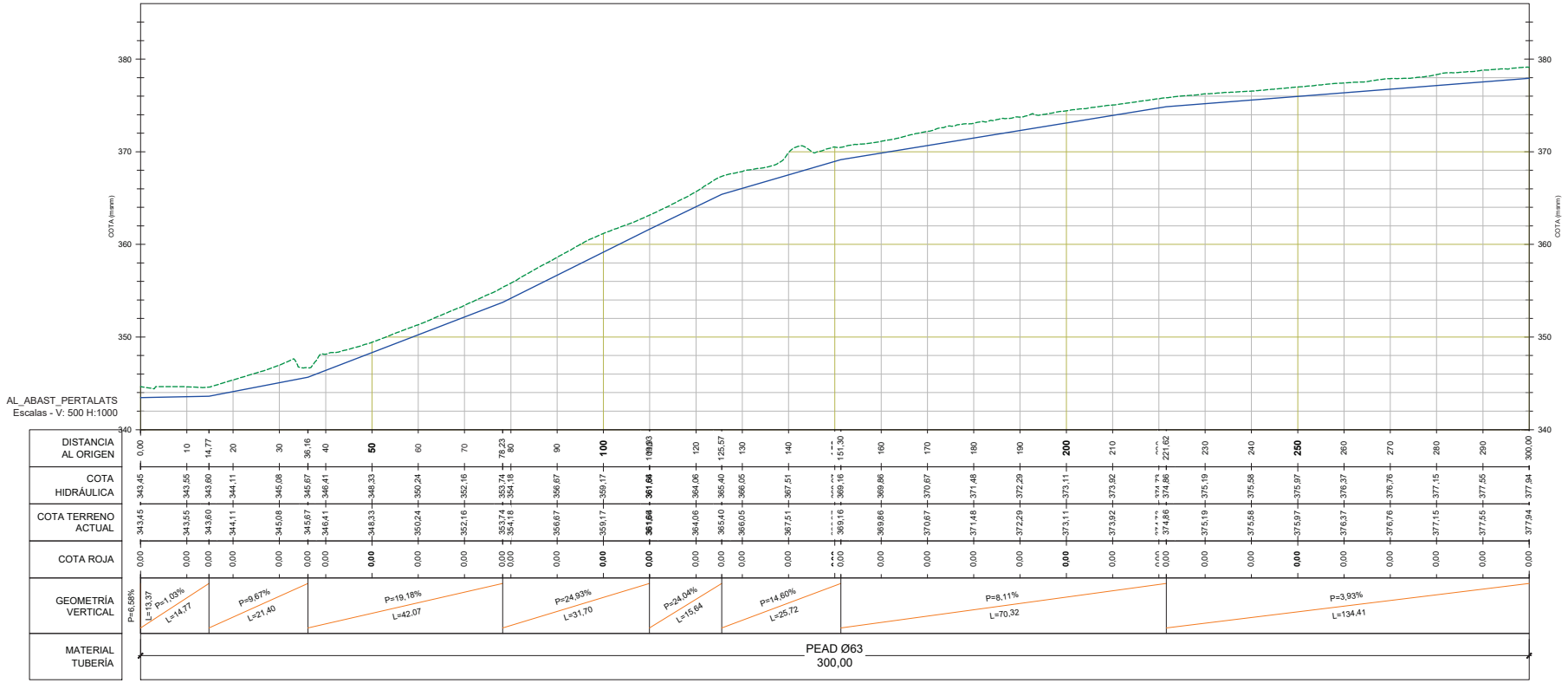




Baztango Udala	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	IKREAN	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)**	DATA / FECHA 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026 KOD. / COD. 2510000291	ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A1: 1 / 500 DIN A3: 1 / 1.000 0 5 10 15 20m JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3	IZENBURUA / DESIGNACIÓN **AINZIALDE HODIA.** **PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA** CONDUCCIÓN AINZIALDE. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	Z ᵏᵏᵃ / Nº **P.04.1** 1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1

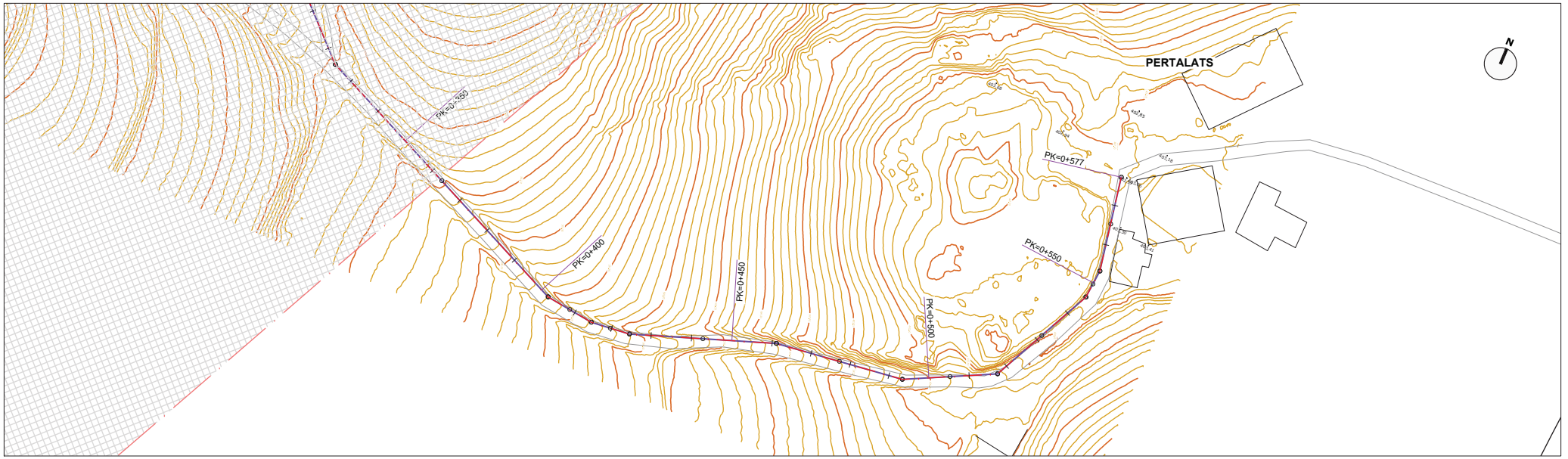
P.04.1_ABASTO_AINZIALDE_PPLON_C3D.dwg

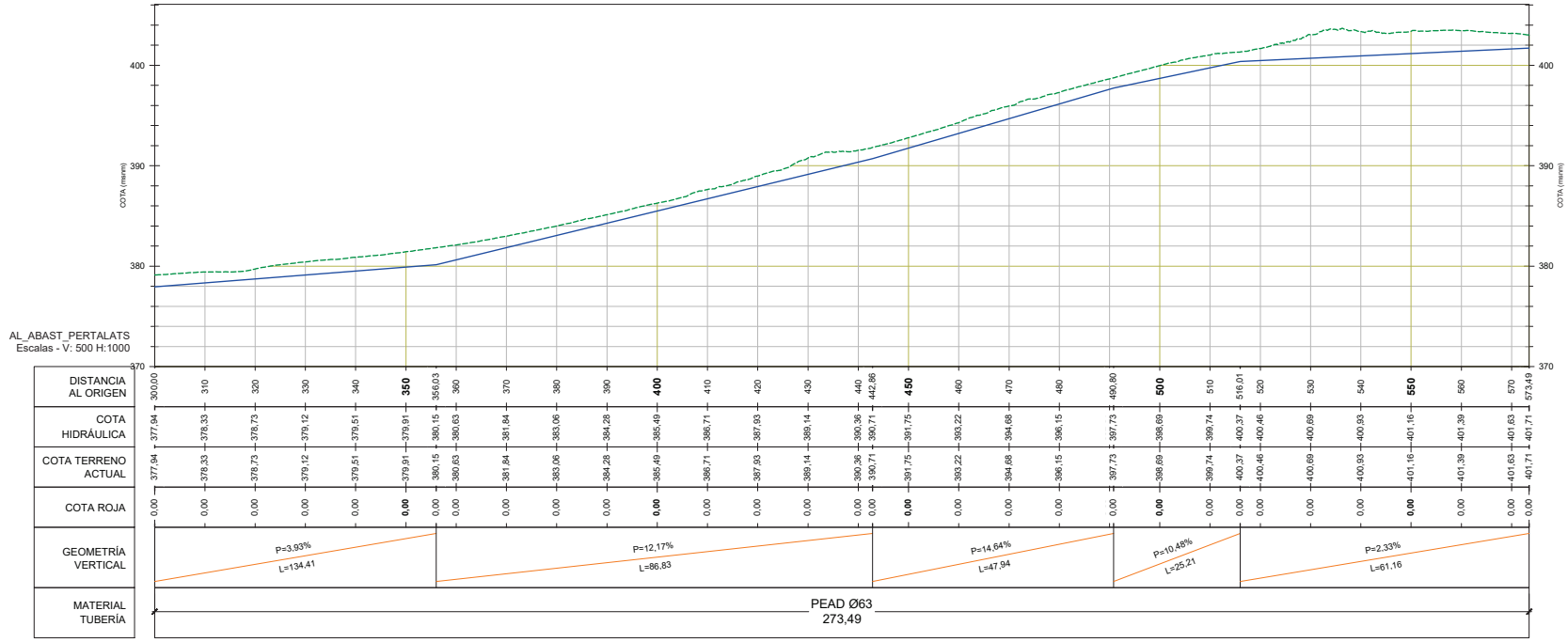




Baztango Udala	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	IKREAN	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)**	DATA / FECHA 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026 KOD. / COD. 2510000291	ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A1: 1 / 500 DIN A3: 1 / 1.000 0 5 10 15 20m JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3	IZENBURUA / DESIGNACIÓN **PERTALATS HODIA.** **PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA** CONDUCCIÓN PERTALATS. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	Z.Bka / Nº **P.04.2** 2 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 2

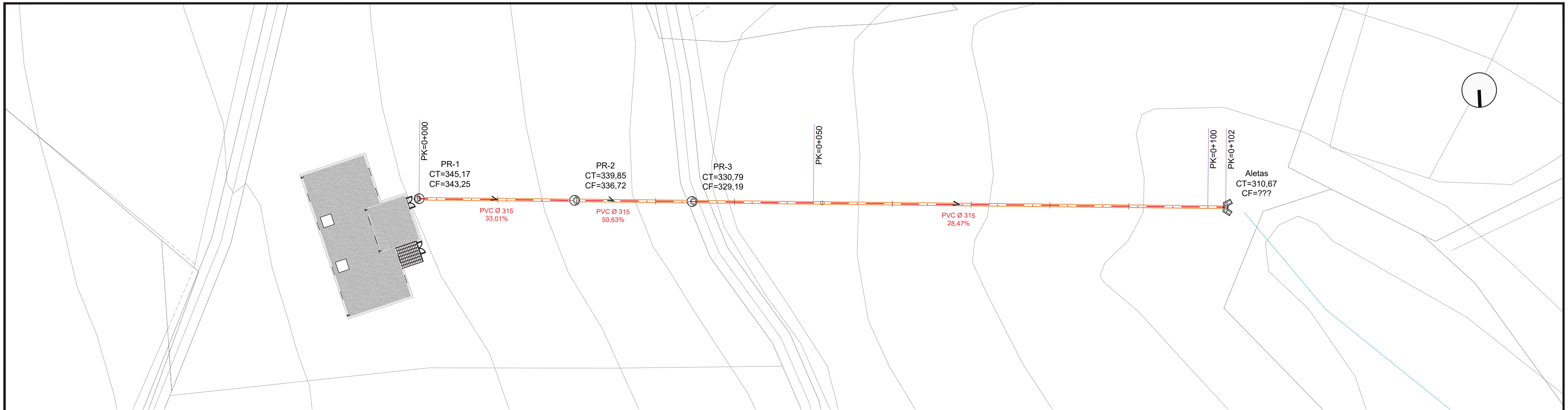
P.04.1_ABASTO_AINZIALDE_PPLON_C3D.dwg

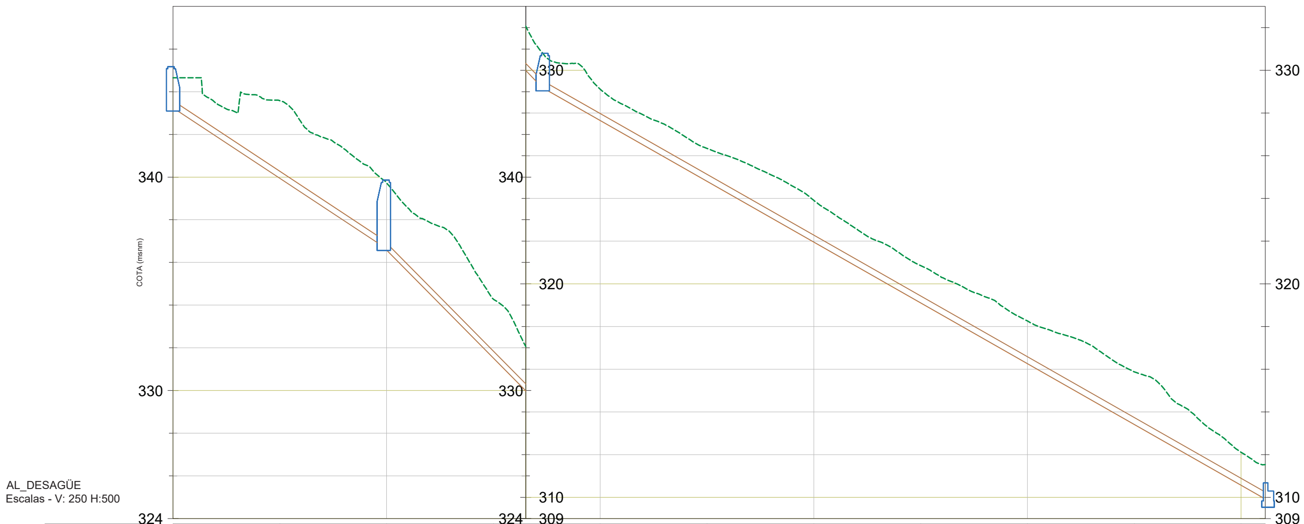




Baztango Udala	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	IKREAN	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)**	DATA / FECHA 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026 KOD. / COD. 2510000291	ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A1: 1 / 500 DIN A3: 1 / 1.000 0 5 10 15 20m JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3	IZENBURUA / DESIGNACIÓN **PERTALATS HODIA.** **PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA** CONDUCCIÓN PERTALATS. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	Z ᵏᵏᵃ / Nº **P.04.2**	2 TIK 2 ORRIA HOJA 2 DE 2

P.04.1_ABASTO_AINZIALDE_PPLON_C3D.dwg





DISTANCIA AL ORIGEN	0	10	20	30		40	50	60	70	80	90	100	102
ID POZO	PR-1		PR-2		PR-3								Aletas
COTA TERRENO	344,65	343,58	339,72	334,28		329,12	326,34	323,91	320,85	318,26	315,88	312,11	311,53
COTA HIDRÁULICA RECUBRIMIENTO	343,25	Rec.I. 0,00m Rec.F. 0,00m	336,73 336,72	Rec.I. 0,00m Rec.F. 0,00m	329,19 329,19				Rec.I. 0,00m Rec.F. 0,00m				309,93
COTA TAPA Y PROFUNDIDAD	345,17 1,92		339,85 3,14		330,79 1,61								310,67 0,00
ESQUEMA RED DE TUBERÍAS	0+000	33,01% L: 20,785m PVC - 315mm	0+019,74	50,63% L: 16,670m PVC - 315mm	0+034,61				28,47% L: 70,342m PVC - 315mm				0+102,26

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLANIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

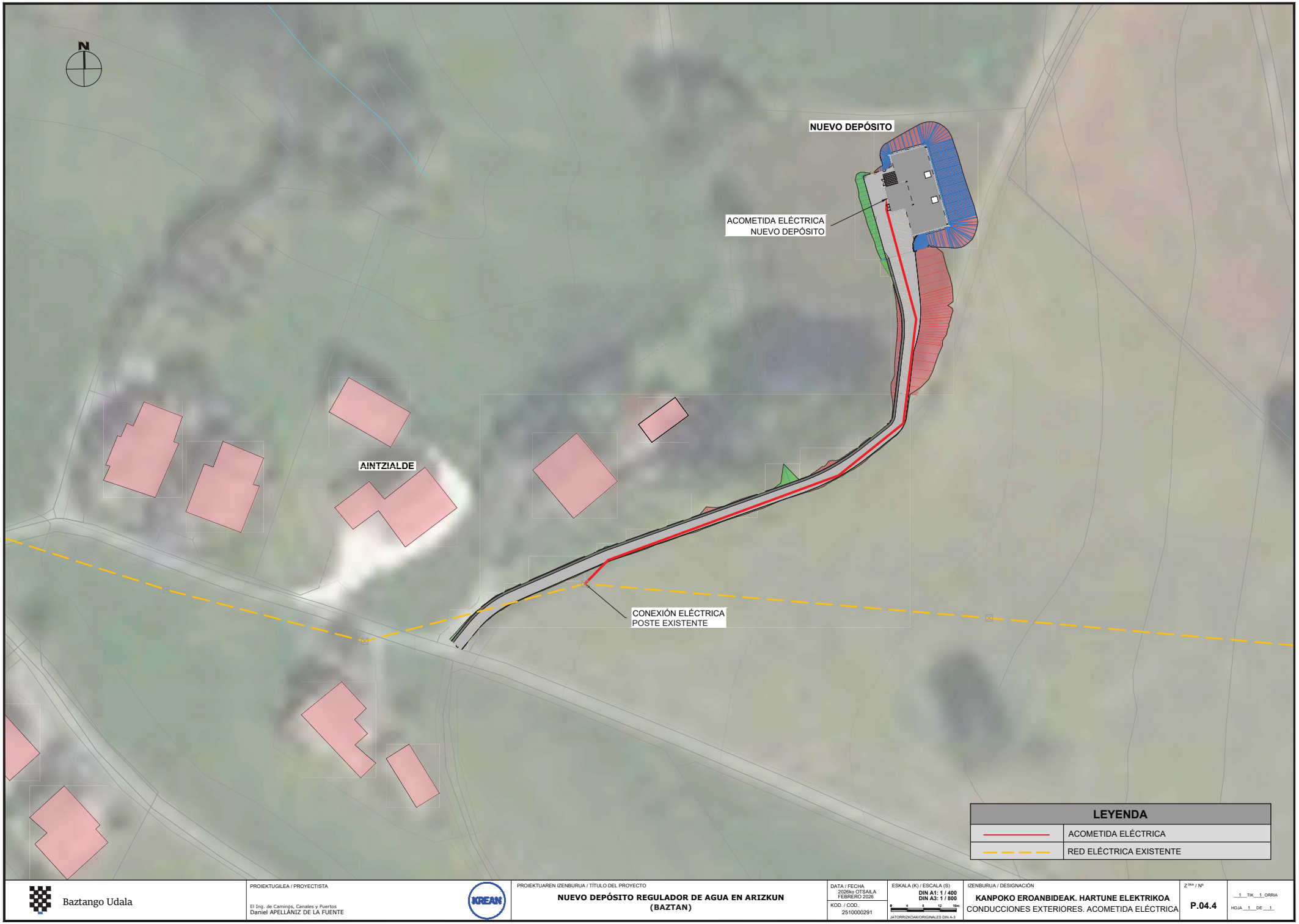
ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
KANPOKO EROANBIDEAK.
DESAGÜE DEPÓSITO. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA
CONDUCCIONES EXTERIORES.
DESAGÜE DEPÓSITO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Z bka / Nº
P.04.3

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.04.3_DESAGUE_DEPOSITO_PPLON_C3D.dwg



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 400
DIN A3: 1 / 800
0 4 8 12 16m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

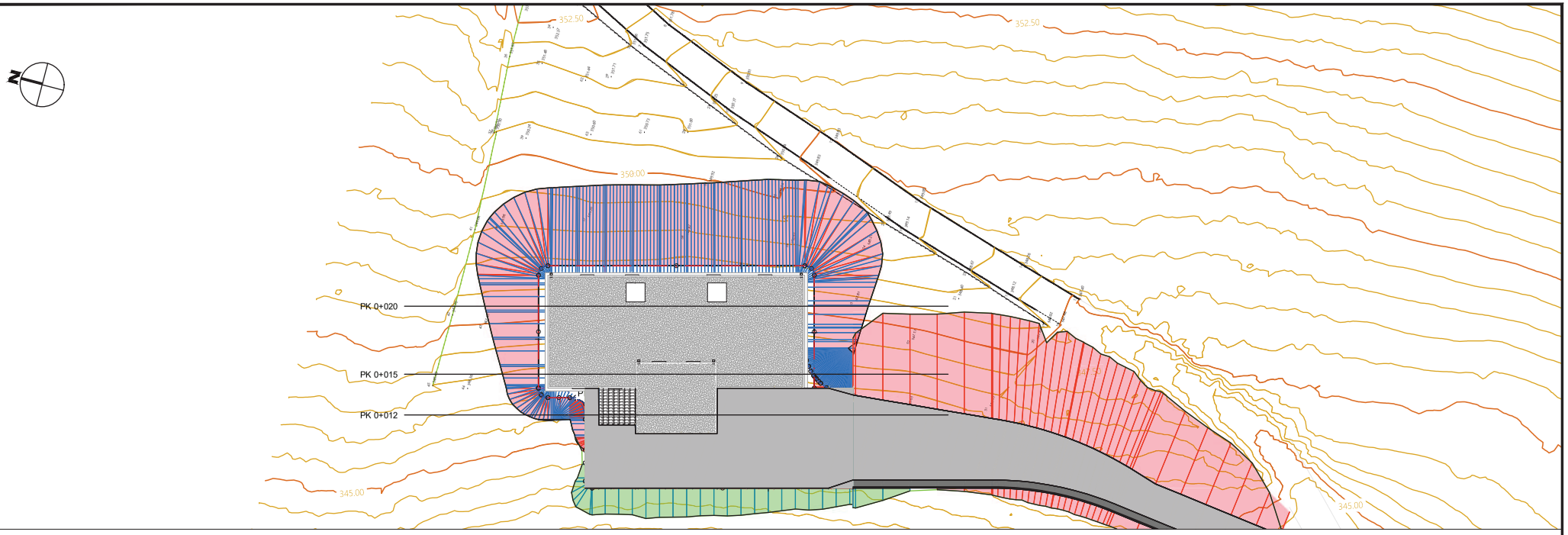
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

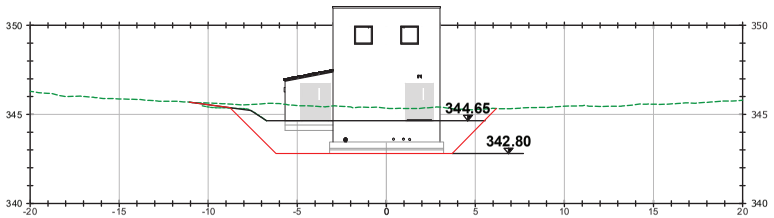
KANPOKO EROANBIDEAK. HARTUNE ELEKTRIKOA
CONDUCCIONES EXTERIORES. ACOMETIDA ELÉCTRICA

Z ZKA / Nº
P.04.4

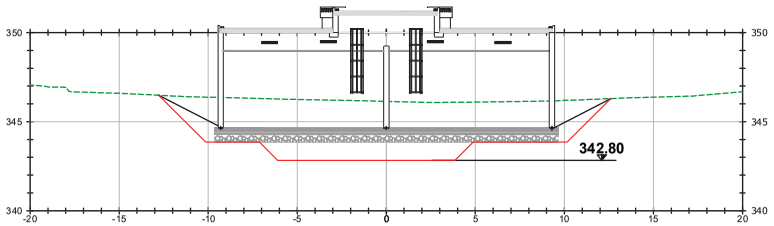
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.04.4_ACOMETIDA_ELECTRICA.dwg

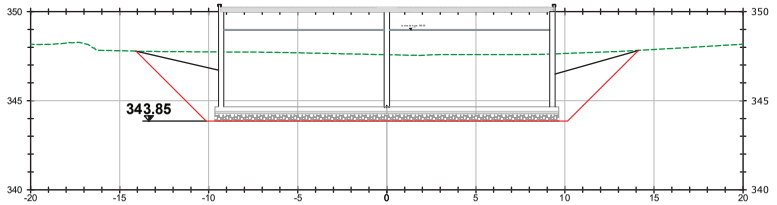




P.K.=0+012



P.K.=0+015



P.K.=0+020

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 150
DIN A3: 1 / 300

JATORRIZKOAKO ORIGINALES DIN A3

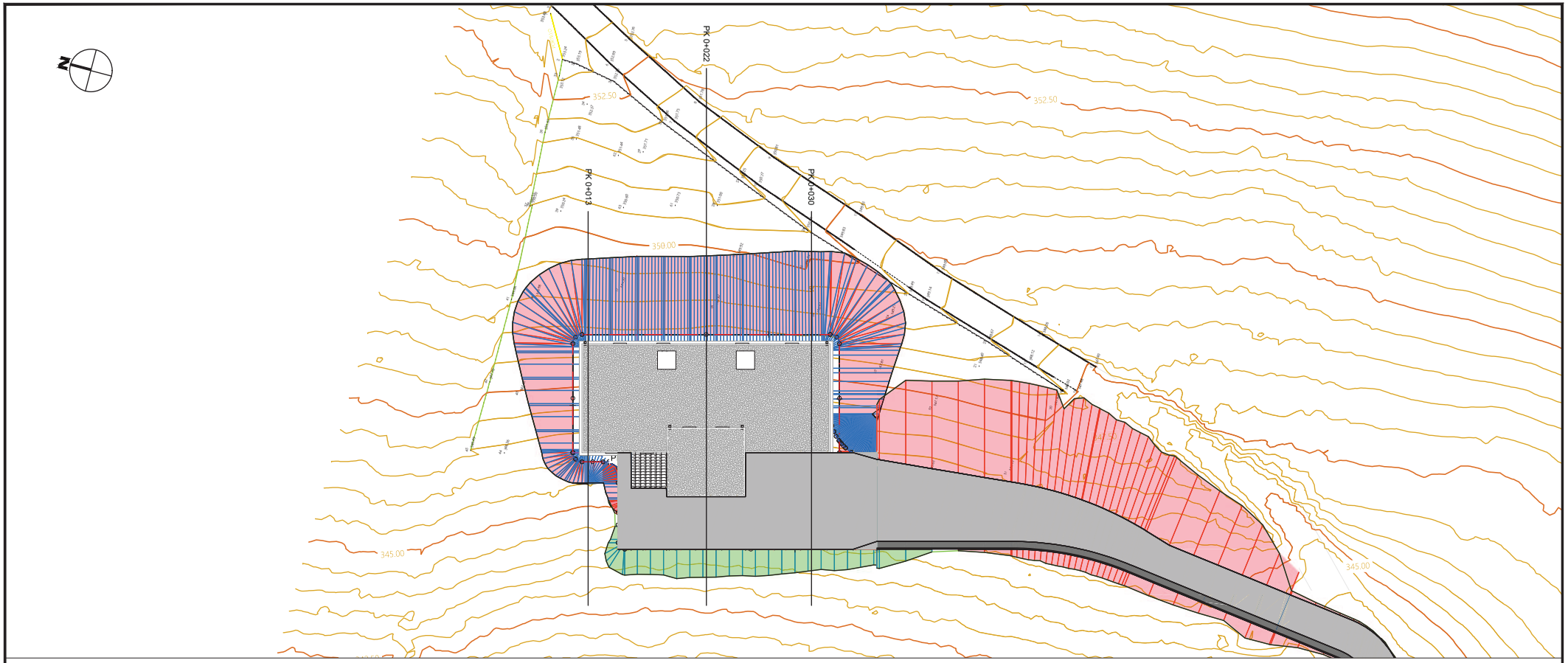
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

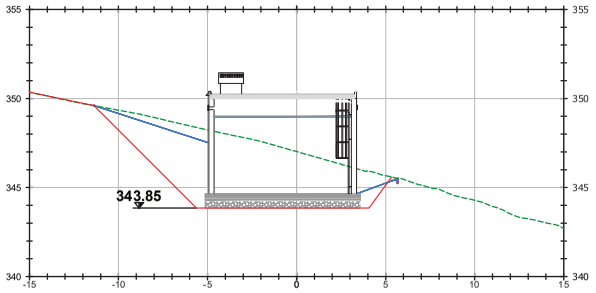
PLANTA. LUZETARAKO PROFILA
ETA ZEHARKAKO PROFILA
PLANTA. PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES

Z ka / Nº
P.05.1

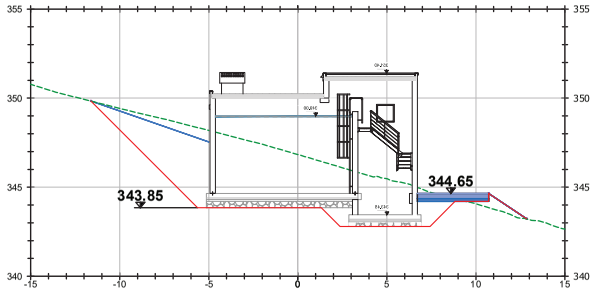
__2__TIK__1__ORRIA
HOJA __1__DE __2__

P.05.1_DEP_PLANTA_PERFILES_C3D.dwg

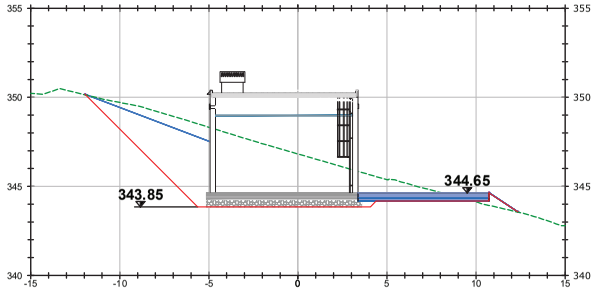




P.K.=0+013



P.K.=0+022



P.K.=0+030

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 150
DIN A3: 1 / 300
0 1,5 3 4,5 6m
JATORRIZKOAKORIGINALES DIN A3

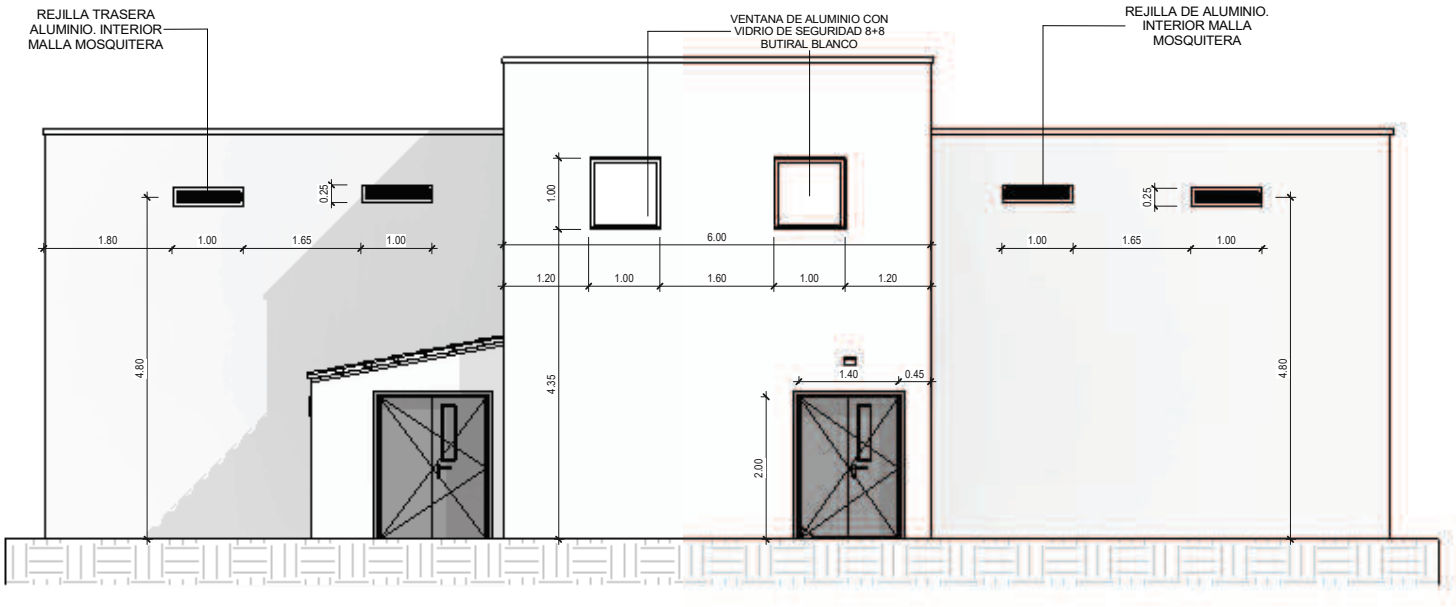
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

PLANTA. LUZETARAKO PROFILA
ETA ZEHARKAKO PROFILA
PLANTA. PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES

Z ka / Nº
P.05.1

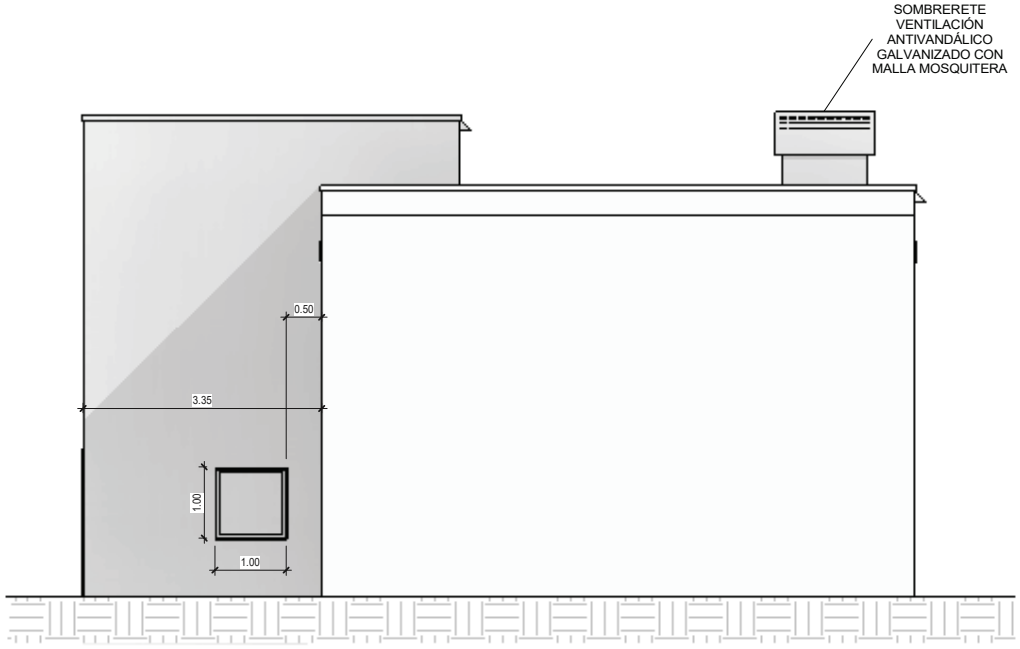
2 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 2

P.05.1_DEP_PLANTA_PERFILES_C3D.dwg



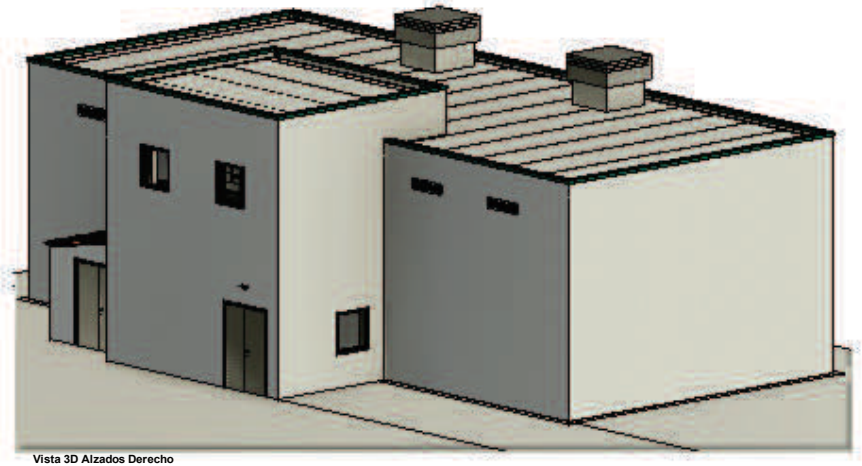
Alzado Principal

Escala A3: 1 : 75



Alzado Derecho

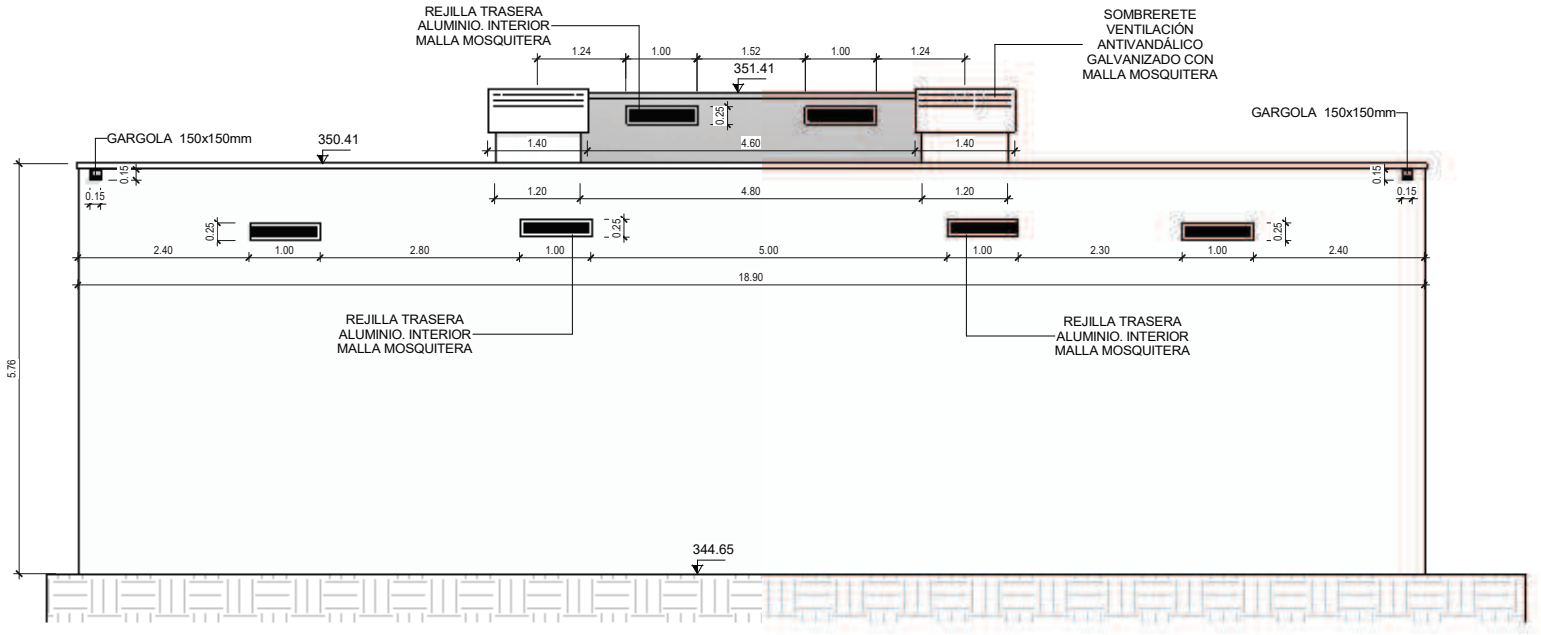
Escala A3: 1 : 75



Vista 3D Alzados Derecho

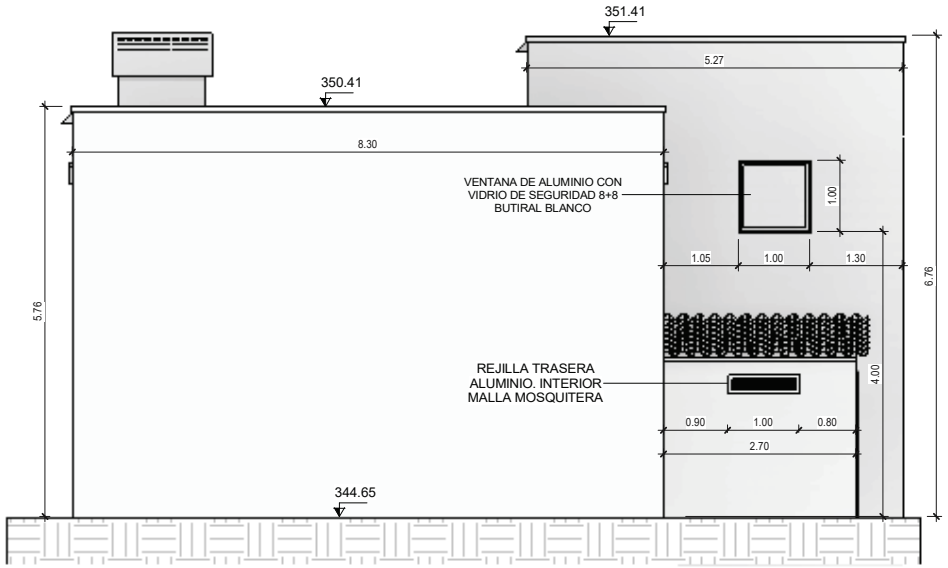
Escala A3:

Baztango Udala	*PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA* Bide, Ubide eta Portuetako Ing. El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	KREAN	*PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO* **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)**	*DATA / FECHA* **2026ko OTSAILA FEBRERO 2026** *KODE. / COD.* **2510000291**	*ESKALA (K) / ESCALA (S)* DIN A1: 1 / 50 DIN A3: 1 / 100 0 0,5 1 1,5 2m JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3	*IZENBURUA / DESIGNACIÓN* **UR DEPOSITOA. ALTXAERAK.** **DEPOSITO REGULADOR. ALZADOS**	*Zenb / Nº* **P.05.2.1**	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



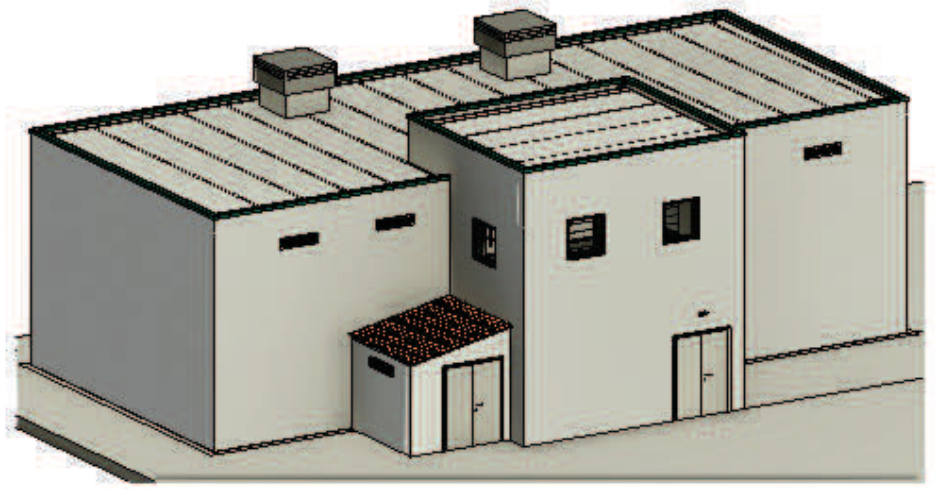
Alzado Posterior

Escala A3: 1 : 75



Alzado Izquierdo

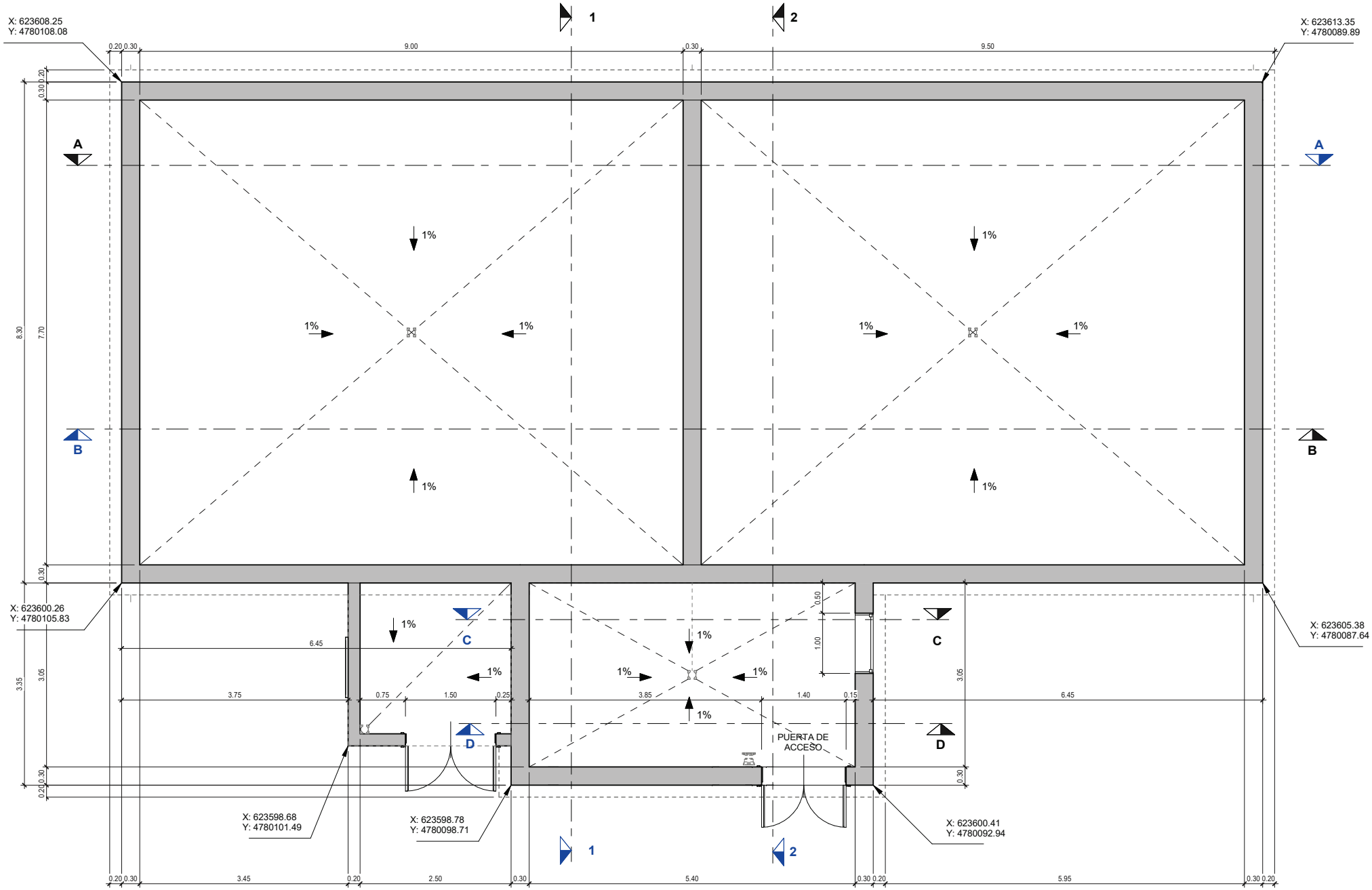
Escala A3: 1 : 75



Vista 3D Alzados Izquierdo

Escala A3:

Baztango Udala	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA Bide, Ubide eta Portuetako Ing. El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	KREAN	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)	DATA / FECHA 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026 KOD. / COD. 2510000291	ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A1: 1 / 50 DIN A3: 1 / 100 JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3	IZENBURUA / DESIGNACIÓN UR DEPOSITOA. 2. ALTXAERAK. DEPOSITO REGULADOR. ALZADOS 2	Zenb / Nº P.05.2.2	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026

KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)

DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50

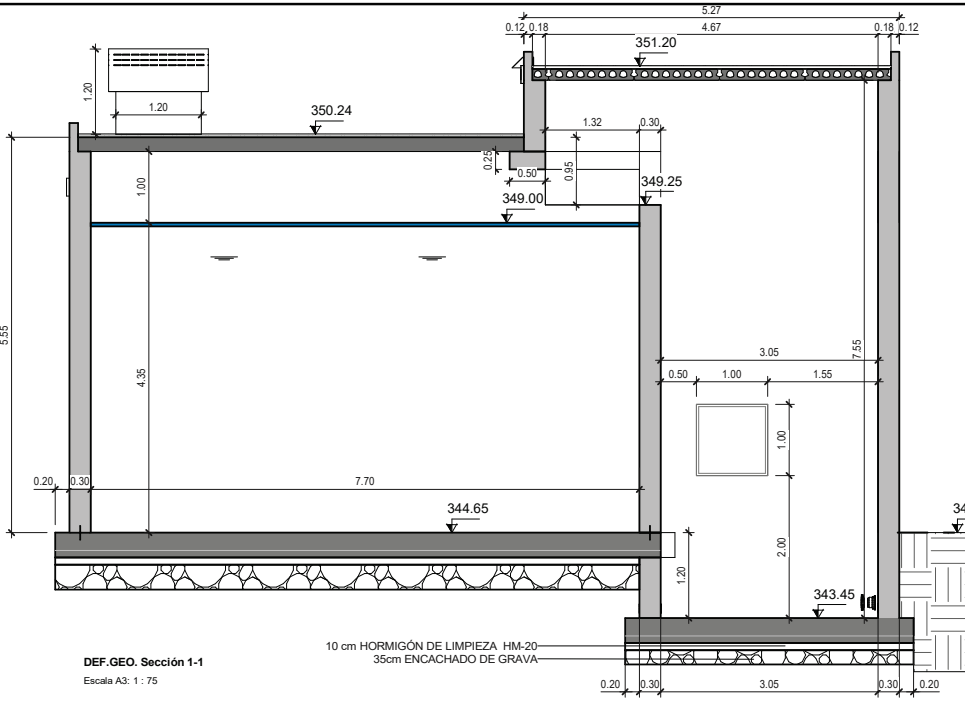
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

UR DEPOSITOA. DEFINIZIO GEOMETRIKOA.PLANTA
DEPÓSITO REGULADOR. DEFINICIÓN GEOMETRICA. PLANTA

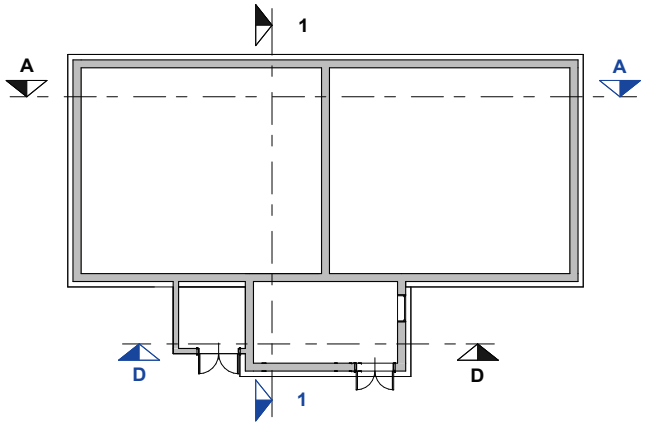
Zenb / Nº: **P.05.3**

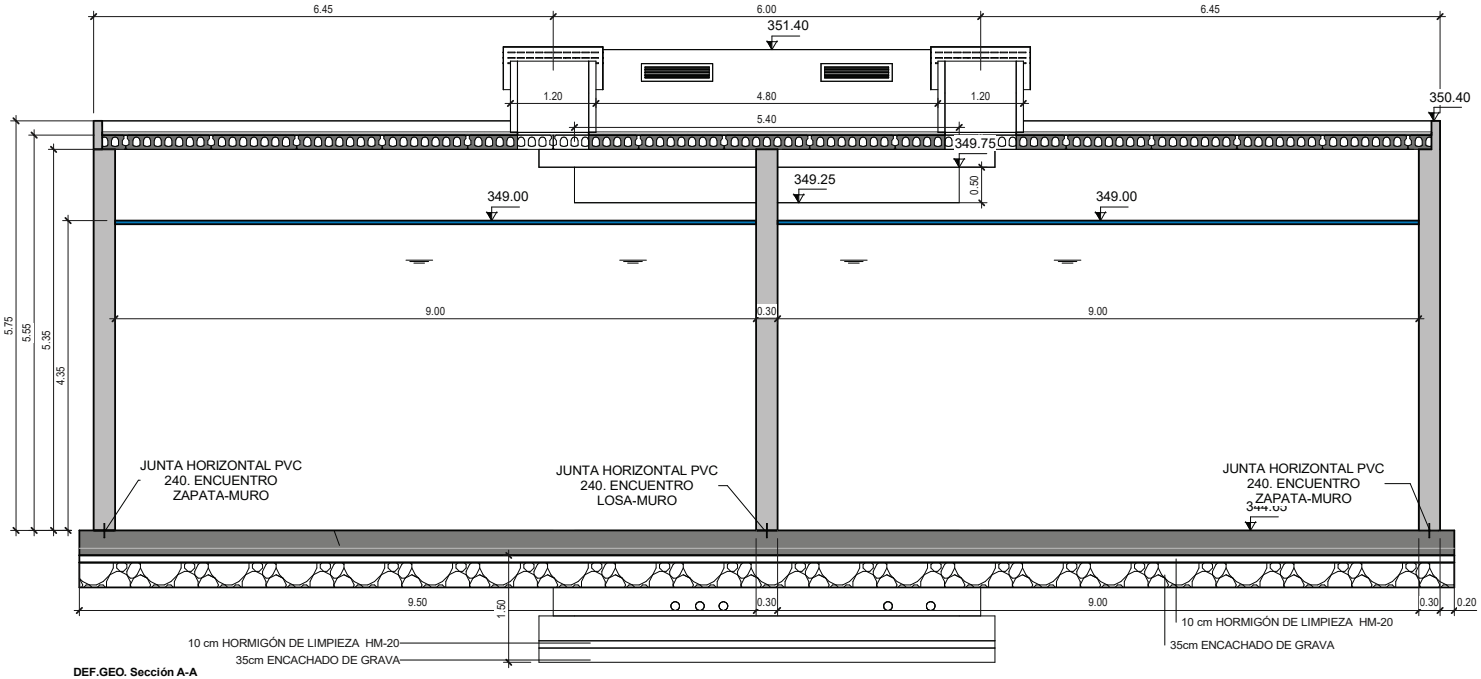
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



DEF.GEO. Sección 1-1

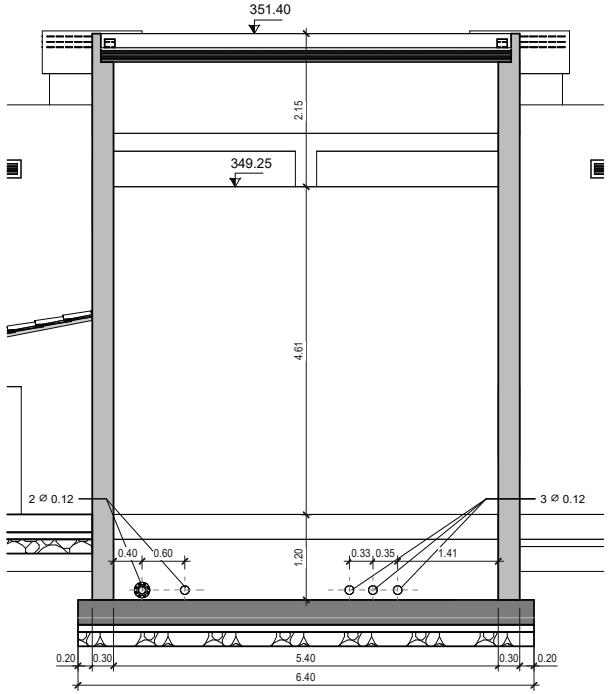
Escala A3: 1 : 75





DEF.GEO. Sección A-A

Escala A3: 1 : 75



DEF. GEO.Sección D-D

Escala A3: 1 : 75

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA FEBRERO 2026

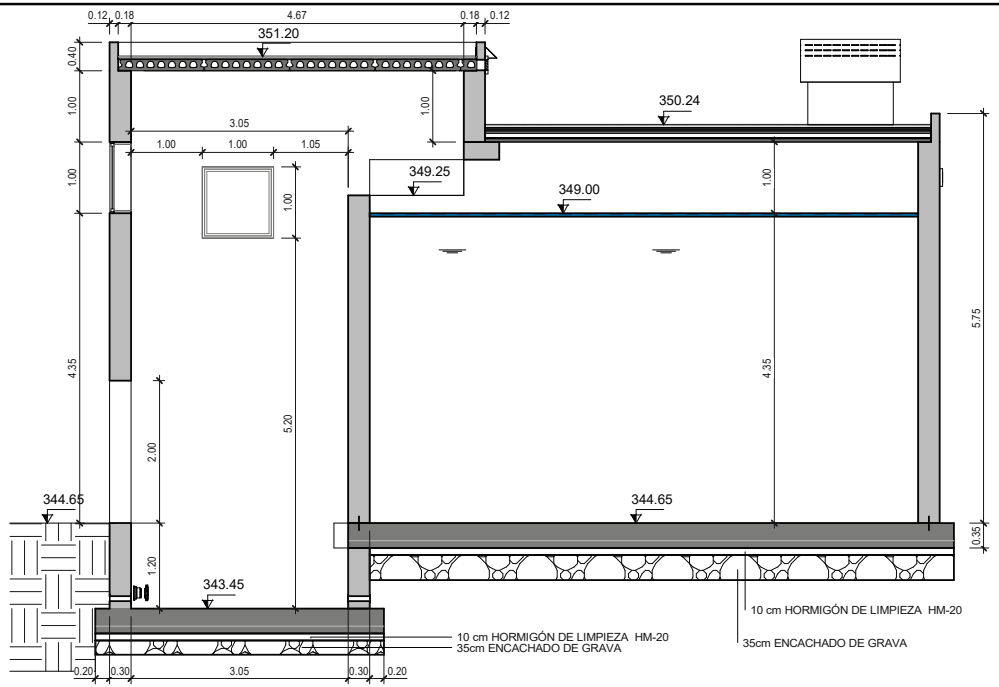
KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: INDICADAS
DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. DEFINIZIO GEOMETRIKOA. SEKZIOAK
DEPÓSITO REGULADOR. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES

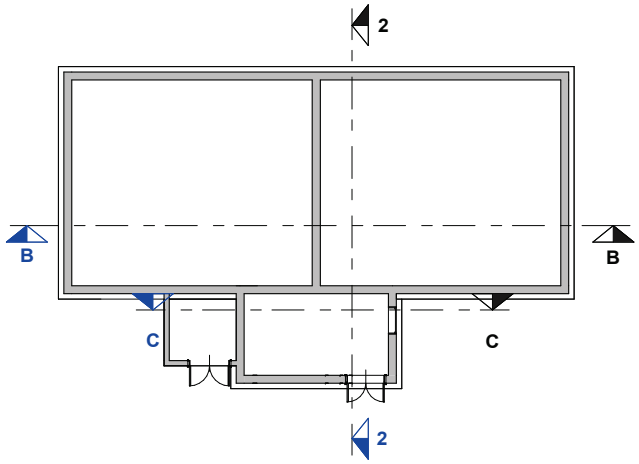
Zenb / Nº
P.05.4

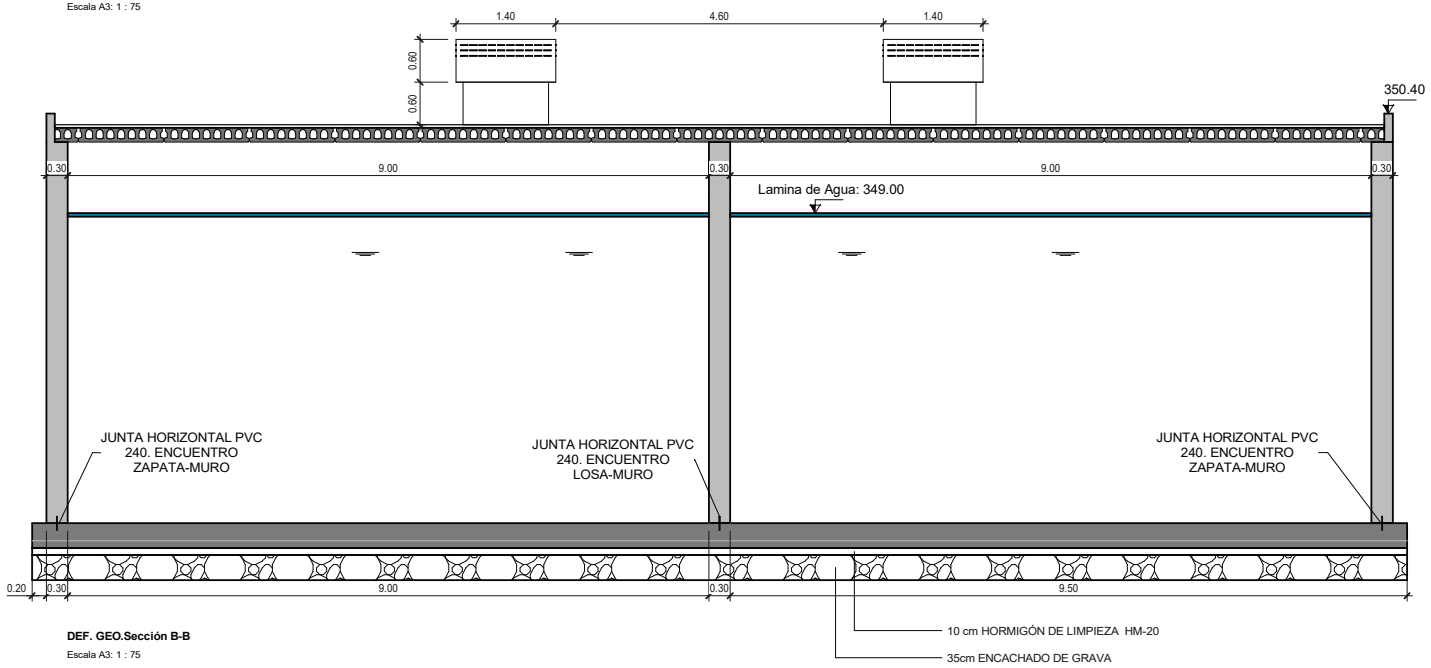
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



DEF. GEO.Sección 2-2

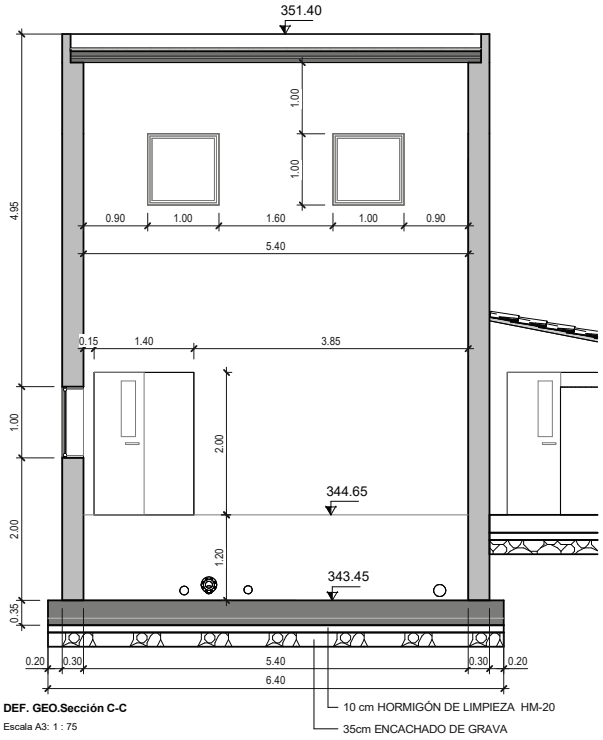
Escala A3: 1 : 75





DEF. GEO.Sección B-B

Escala A3: 1 : 75



DEF. GEO.Sección C-C

Escala A3: 1 : 75

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026

KOD. / COD.: 2510000291

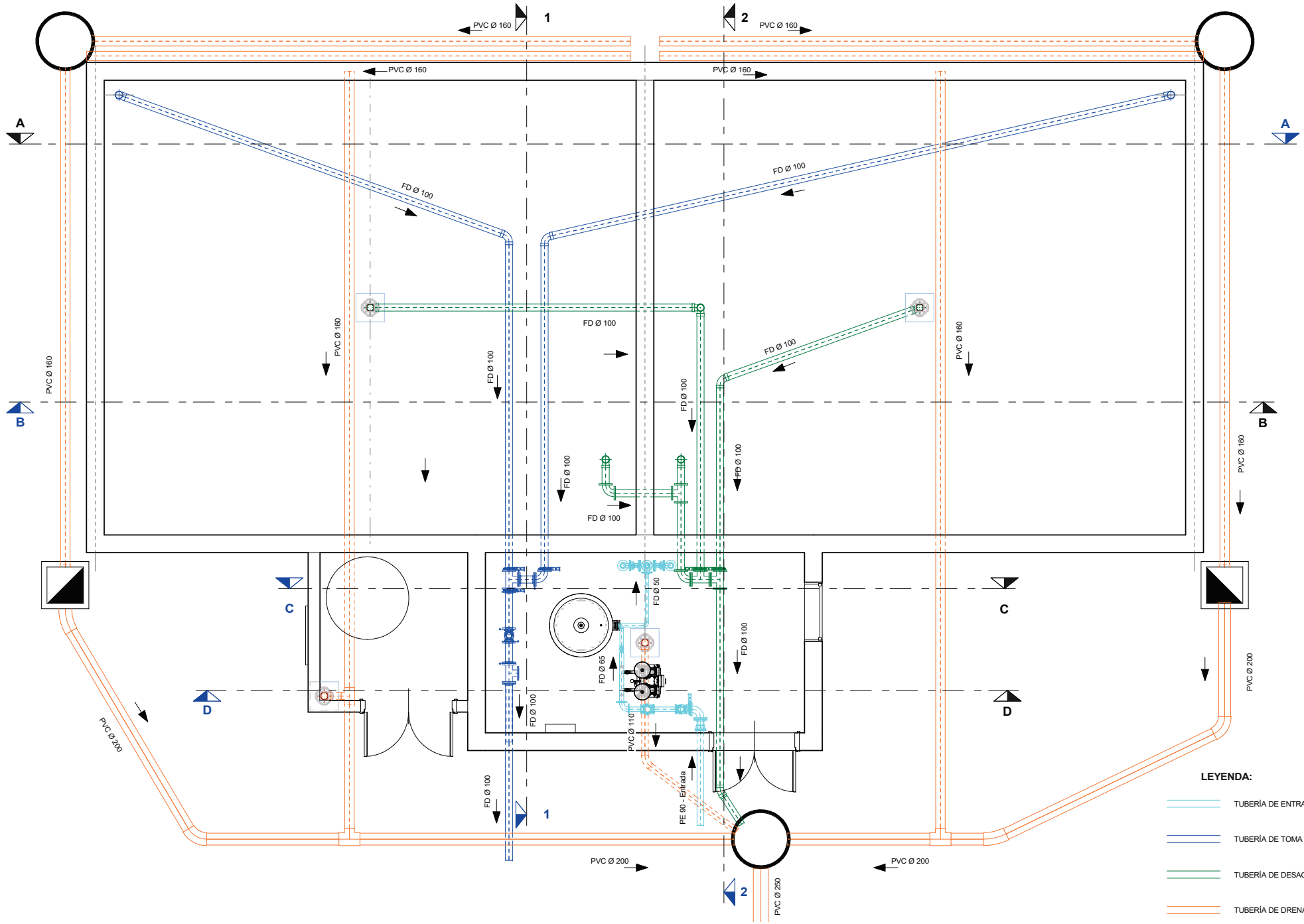
ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: INDICADAS
DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

UR DEPOSITOA. DEFINIZIO GEOMETRIKOA. SEKZIOAK
DEPÓSITO REGULADOR. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES

Zenb / Nº: **P.05.5**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026

KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)

DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50

0 0,25 0,5 0,75 1m

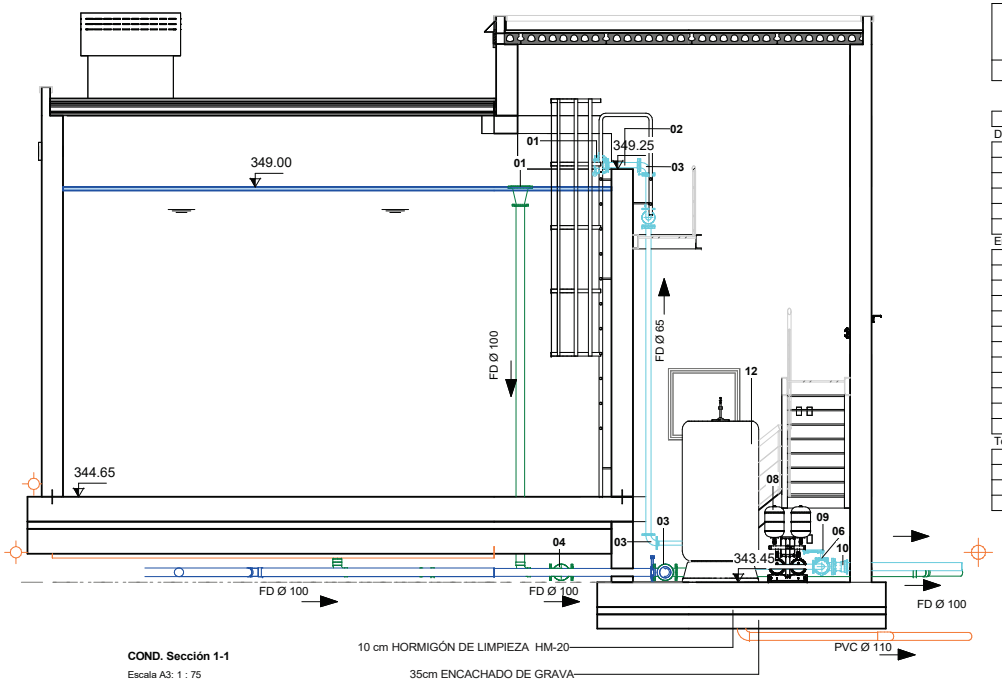
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

UR DEPOSITOA. HODIAK. PLANTA OROKORRA
DEPÓSITO REGULADOR. CONDUCCIONES. PLANTA GENERAL

Zenb / Nº: P.05.6

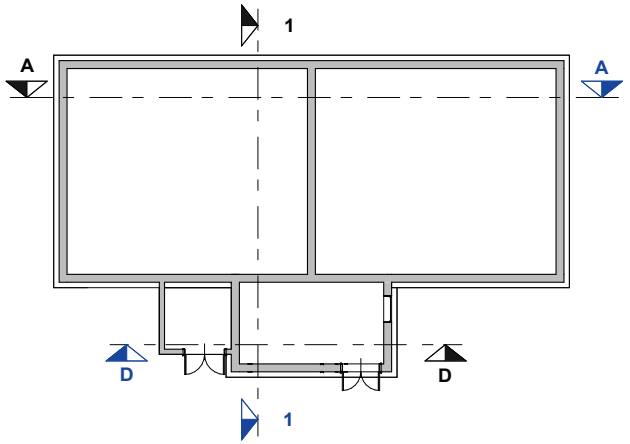
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



COND. Sección 1-1
Escala A3: 1 : 75

PIECERIO	
ID	Comentarios

Desagüe	
01	Aliviadero cono desagüe acero inox Ø100-400x2 mm
02	Desagüe de fondo depósito
03	Válvula WAFER Ø100
04	Codo de 90 Ø100
05	TE Ø100
06	Sumidero 20x20 cm camara de llaves conectado a pozo exterior
Entrada	
01	Válvula flotador Ø65
02	Montante acero inox. Ø65
03	Codo 90 Ø65
04	Válvula flotador Ø65
05	TE Ø65
06	Contador 65
07	Filtro
08	Bombeo
09	Valvula WAFER Ø100
10	Brida contratracción
11	Codo de 90 Ø100
12	Filtro de arena
Toma	
01	Valvula WAFER Ø100
02	TE Ø100
03	Codo de 90 Ø100
04	Contador Ø100



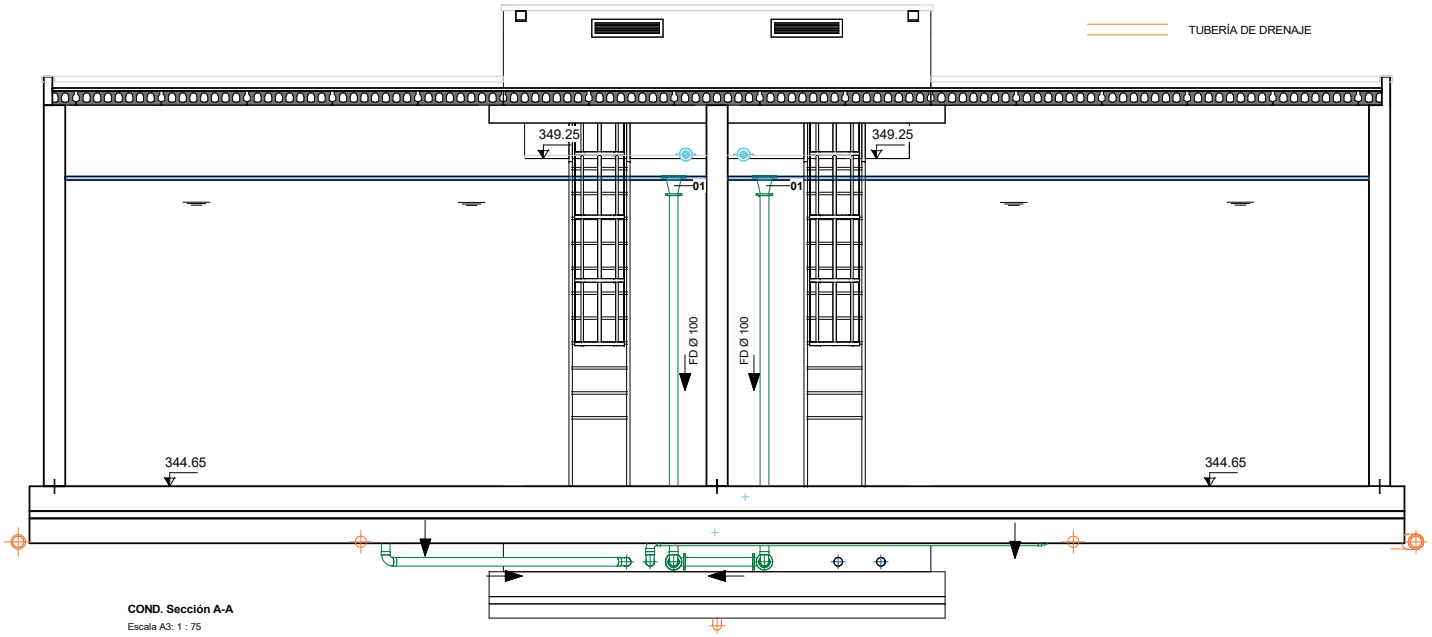
LEYENDA:

TUBERÍA DE ENTRADA

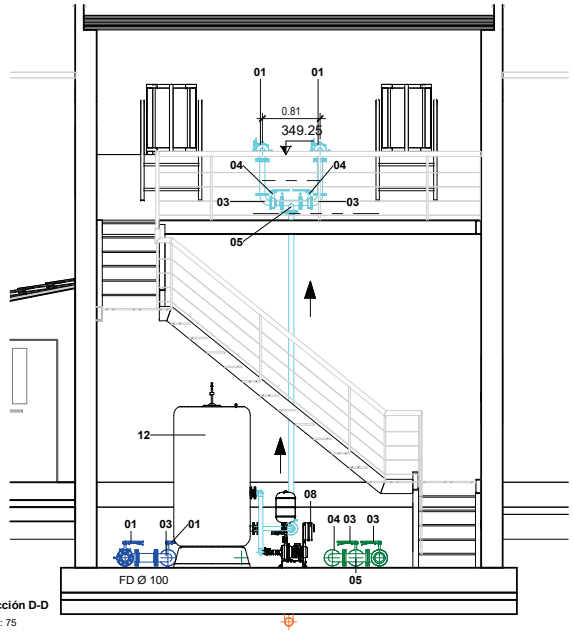
TUBERÍA DE TOMA

TUBERÍA DE DESAGÜE

TUBERÍA DE DRENAJE



COND. Sección A-A
Escala A3: 1 : 75



COND. Sección D-D
Escala A3: 1 : 75

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)

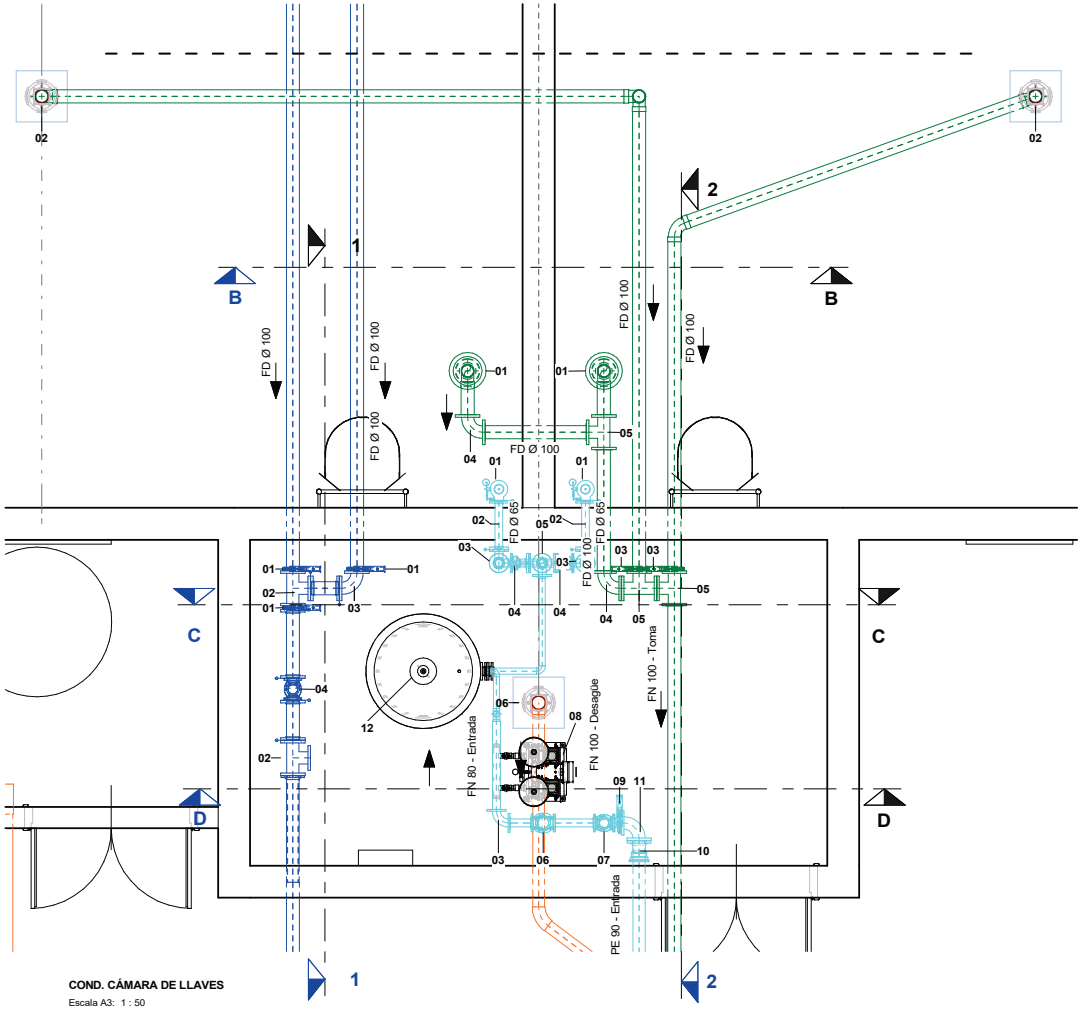
DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026
KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: INDICADAS
DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. HODIAK. SEKZIOAK.
DEPÓSITO REGULADOR. CONDUCCIONES. SECCIONES

Zenb / Nº: **P.05.7**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



COND. CÁMARA DE LLAVES

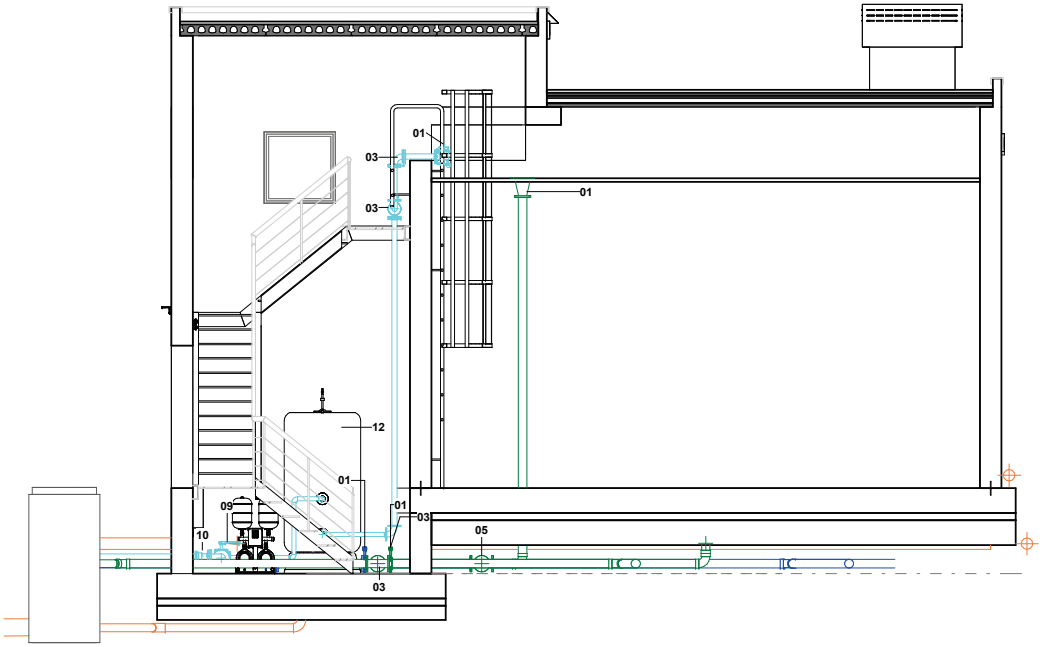
Escala A3: 1 : 50

PIECERIO	
ID	Comentarios

Desagüe	
01	Aliviadero cono desagüe acero inox Ø100-400x2 mm
02	Desagüe de fondo depósito
03	Válvula WAFER Ø100
04	Codo de 90 Ø100
05	TE Ø100
06	Sumidero 20x20 cm camara de llaves conectado a pozo exterior
Entrada	
01	Válvula flotador Ø65
02	Montante acero inox. Ø65
03	Codo 90 Ø65
04	Válvula flotador Ø65
05	TE Ø65
06	Contador 65
07	Filtro
08	Bombeo
09	Valvula WAFER Ø100
10	Brida contratracción
11	Codo de 90 Ø100
12	Filtro de arena
Toma	
01	Valvula WAFER Ø100
02	TE Ø100
03	Codo de 90 Ø100
04	Contador Ø100

LEYENDA:

- TUBERÍA DE ENTRADA
- TUBERÍA DE TOMA
- TUBERÍA DE DESAGÜE
- TUBERÍA DE DRENAJE



COND. Sección 2-2

Escala A3: 1 : 75

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026

KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A1: 1 / 25 DIN A3: 1 / 50

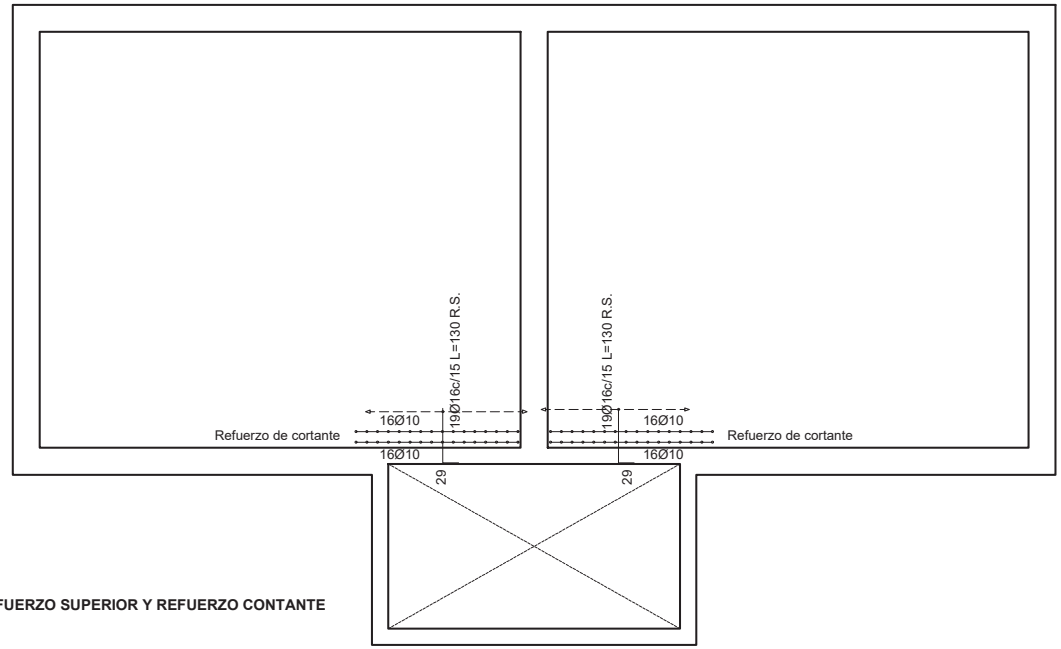
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

UR DEPOSITOA. HODIAK. GILTZEN KAMERA. DEPÓSITO REGULADOR. CONDUCCIONES. CAMARA DE LLAVES

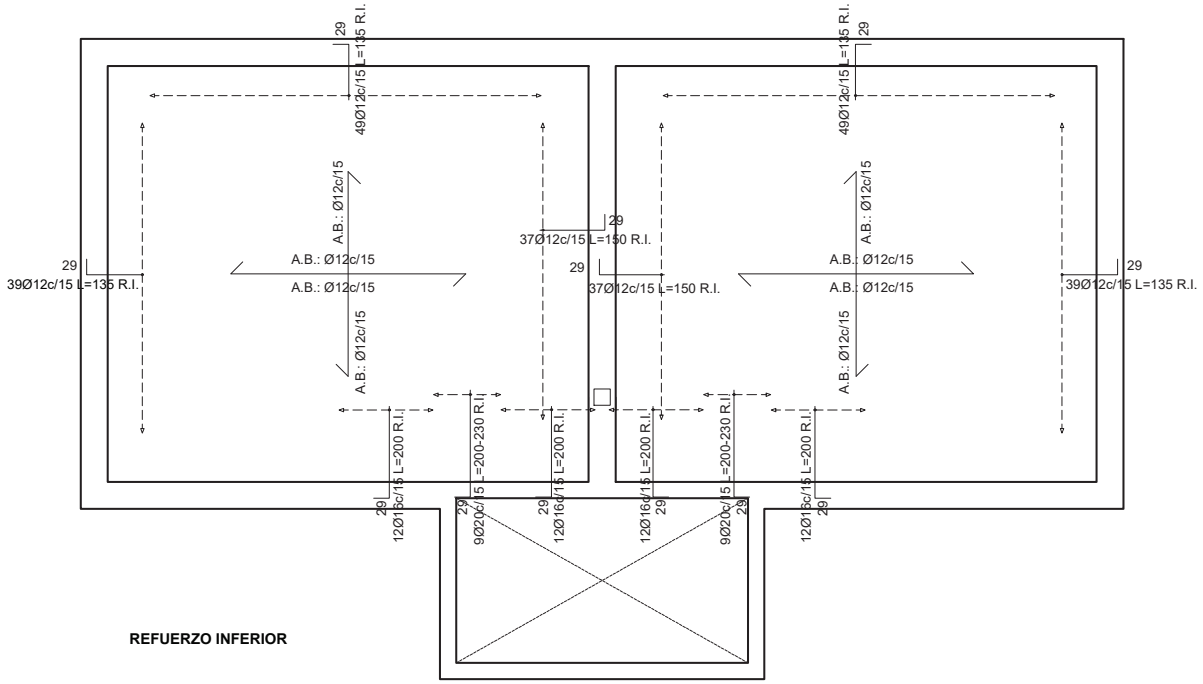
Zenb / Nº: **P.05.8**

1 TIK 1 ORRIA

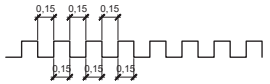
HOJA 1 DE 1



REFUERZO SUPERIOR Y REFUERZO CONTANTE



REFUERZO INFERIOR



Refuerzo de cortante Ø10 c/15

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE PARA ARMADURAS PASIVAS SEGÚN CodE (art. 69.5), EN cm.

HA-30

ARMADURA B-500-S	LONGITUD DE SOLAPE (art. 69.5.2)				LONGITUD DE ANCLAJE (art. 69.5.1)					
	BARRAS TRACC.		BARRAS COMP.		PROLONGACIÓN RECTA (Lb)		PATILLA, GANCHO, U (Lb x ...)		BARRA SOLDADA (Lb x ...)	
	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Tracc.	Comp.	Tracc.	Comp.
Ø6	30	45	15	20	15	21	x 0,70	x 1,00	x 0,70	x 0,70
Ø8	40	60	20	30	20	29				
Ø10	50	70	25	35	25	36				
Ø12	60	85	30	45	30	43	x 1,00			
Ø16	80	115	40	60	40	57				
Ø20	100	145	50	70	50	71				
Ø25	150	210	70	105	75	105				
Ø32	245	345	125	175	123	172				
Ø40	385	540	270	270	192	269				

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CodE

HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN (art. 39.2)	COMPOSICIÓN			REC. mm	Mod. Control Resistencia (art. 86.5)	NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN (art. 92.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Yc (art. 15.3)
		Tipo de Cemento	Cont. Mínimo kg/m³	Máxima Relación A/C				
Limpieza	HL-15/B/20	CEM II/A-42'5	150	0,60	-	-		-
Formación pendientes	HM-20/P/40	CEM I-32,5SR	200	0,60	-	-		-
Losas y muros	HA-30/F/20/XD3+XA2	CEM II/A-42,5SR	350	0,50	50	Estadístico	Normal	1,50

Notas:
El empleo de cualquier tipo de aditivo en la confección de hormigones, requiere autorización expresa de la Dirección Facultativa, quien podrá exigir la realización de los ensayos que considere necesarios.

ACERO	DESIGNACIÓN (art. 32) (art. 34)	CONTROL DEL ACERO		CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS (art. 88)	NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN (art. 92.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Ys (art. 15.3)
		ARMADURAS PASIVAS (art. 87)	ARMADURAS ACTIVAS (art. 89)			
IGUAL TODA LA OBRA	B-500-S	SEGÚN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIAL DEL FABRICANTE (SELLO AENOR) Y/O MARCADO CE DE PRODUCTO CERTIFICADO			Normal	1,15

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

IKREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026
KOD. / COD.
2510000291

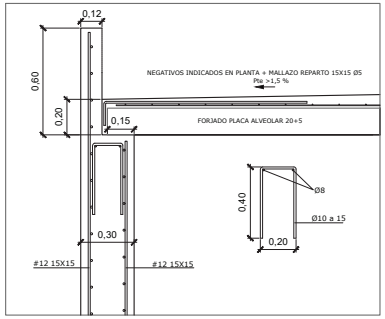
ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAKIORIGINALES DIN A-3

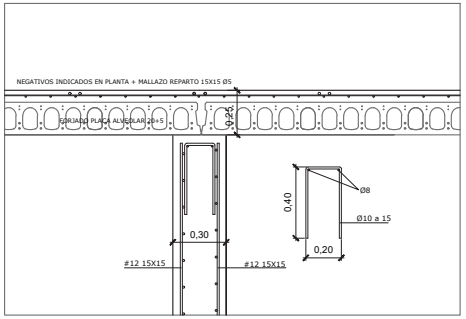
IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. ARMADURAREN XEHETASUNAK
DEPÓSITO REGULADOR. DETALLES DE ARMADOS

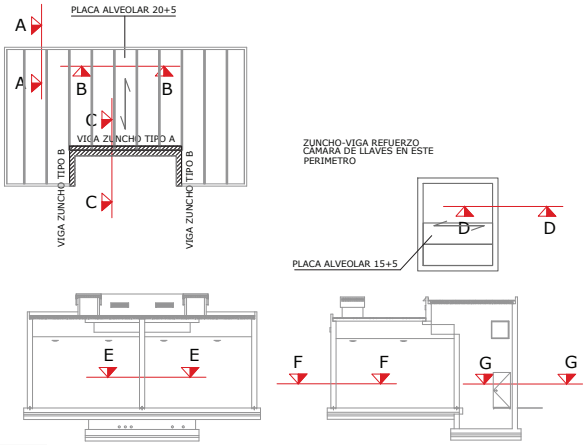
Z ᵇᵏᵃ / Nº
P.05.9

3 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 3

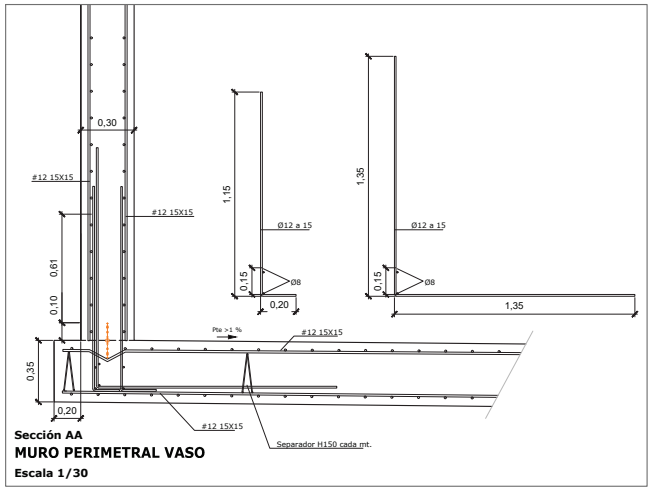
P.05.9_DEP_ARMADOS.dwg



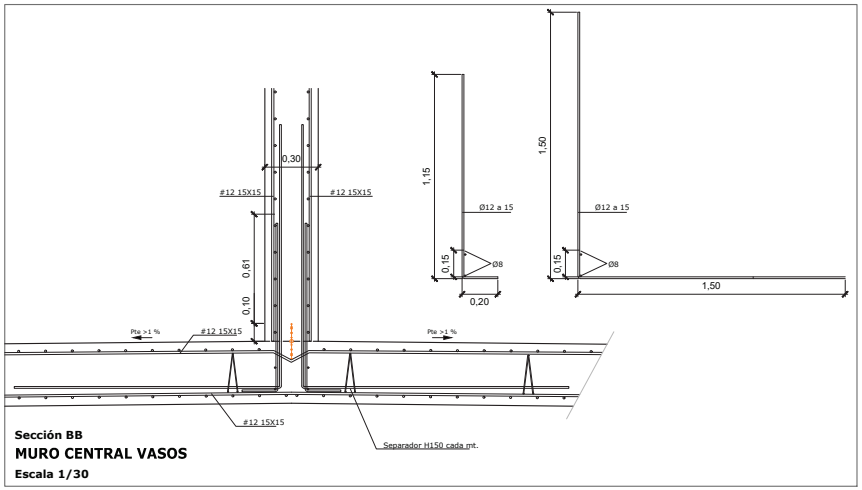




ESQUEMA SECCIONES TIPO



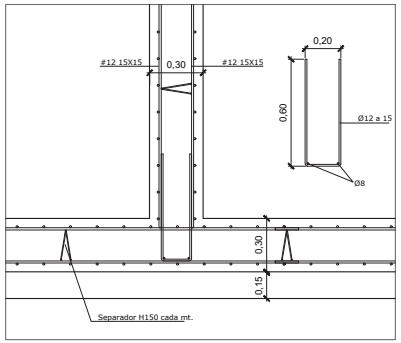
Sección AA
MURO PERIMETRAL VASO
Escala 1/30



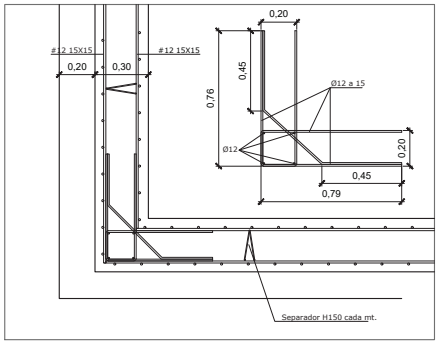
Sección BB
MURO CENTRAL VASOS
Escala 1/30

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE PARA ARMADURAS PASIVAS SEGÚN CodE (art. 69.5), EN cm.	HA-30

ARMADURA B-500-S	LONGITUD DE SOLAPE (art. 69.5.2)				LONGITUD DE ANCLAJE (art. 69.5.1)					
	BARRAS TRACC.		BARRAS COMP.		PROLONGACIÓN RECTA (Lb)		PATILLA, GANCHO, U (Lb x ...)		BARRA SOLDADA (Lb x ...)	
	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Tracc.	Comp.	Tracc.	Comp.
Ø6	30	45	15	20	15	21				
Ø8	40	60	20	30	20	29	x 0,70			
Ø10	50	70	25	35	25	36				
Ø12	60	85	30	45	30	43		x 1,00	x 0,70	x 0,70
Ø16	80	115	40	60	40	57				
Ø20	100	145	50	70	50	71	x 1,00			
Ø25	150	210	70	105	75	105				
Ø32	245	345	125	175	123	172				
Ø40	385	540	270	270	192	269				



Sección EE
MURO CENTRAL VASOS **Escala 1/30**



Sección FF
MURO PERIMETRAL VASO **Escala 1/30**

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	CodE

HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN (art. 39.2)	COMPOSICIÓN			REC. mm	Mod. Control Resistencia (art. 86.5)	NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN (art. 92.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Yc (art. 15.3)
		Tipo de Cemento	Cont. Mínimo kg/m³	Máxima Relación A/C				
Limpieza	HL-15/B/20	CEM II/A-42'5	150	0,60	-	-		-
Formación pendientes	HM-20/P/40	CEM I-32,5SR	200	0,60	-	-		-
Losas y muros	HA-30/F/20/XD3+XA2	CEM II/A-42,5SR	350	0,50	50	Estadístico	Normal	1,50

Notas:
El empleo de cualquier tipo de aditivo en la confección de hormigones, requiere autorización expresa de la Dirección Facultativa, quien podrá exigir la realización de los ensayos que considere necesarios.

ACERO	DESIGNACIÓN (art. 32) (art. 34)	CONTROL DEL ACERO		CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS (art. 88)	NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN (art. 92.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Ys (art. 15.3)
		ARMADURAS PASIVAS (art. 87)	ARMADURAS ACTIVAS (art. 89)			
IGUAL TODA LA OBRA	B-500-S	SEGÚN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIAL DEL FABRICANTE (SELLO AENOR) Y/O MARCADO CE DE PRODUCTO CERTIFICADO			Normal	1,15

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026
KOD. / COD.: 2510000291

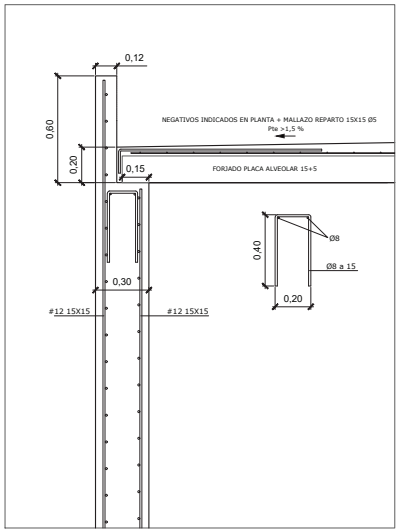
ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAKIORIGINALES DIN A-3

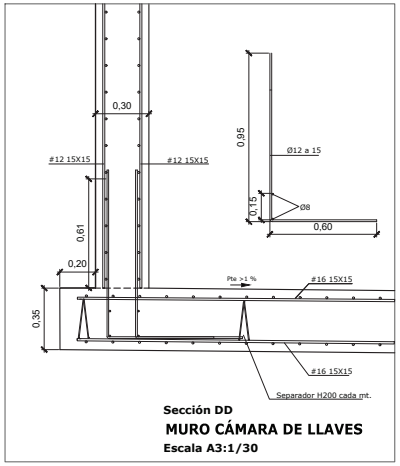
IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. ARMADURAREN XEHETASUNAK
DEPÓSITO REGULADOR. DETALLES DE ARMADOS

Z^tka / Nº: **P.05.9**

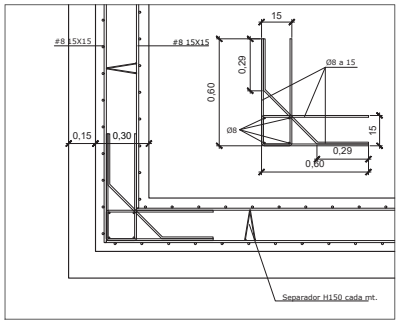
3 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 3

P.05.9_DEP_ARMADOS.dwg

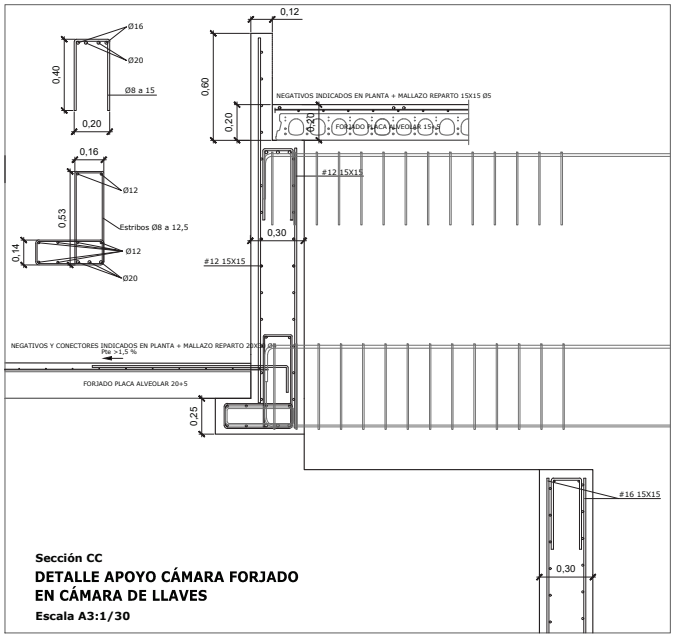




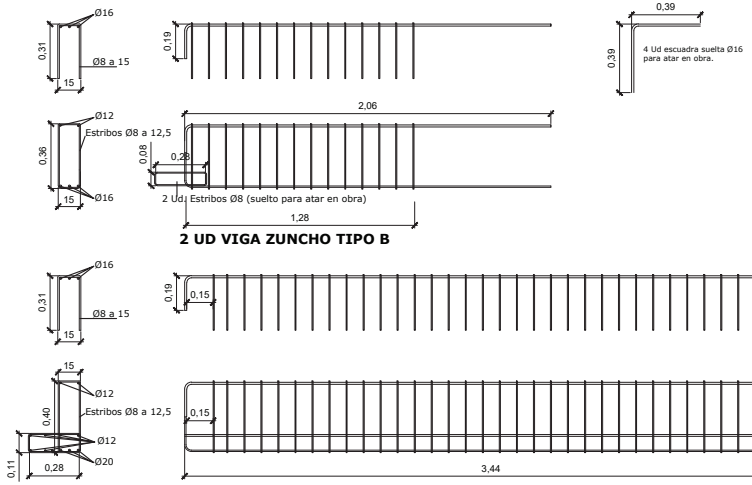
Sección DD
MURO CÁMARA DE LLAVES
Escala A3:1/30



Sección GG
MURO CÁMARA DE LLAVES Escala 1/30

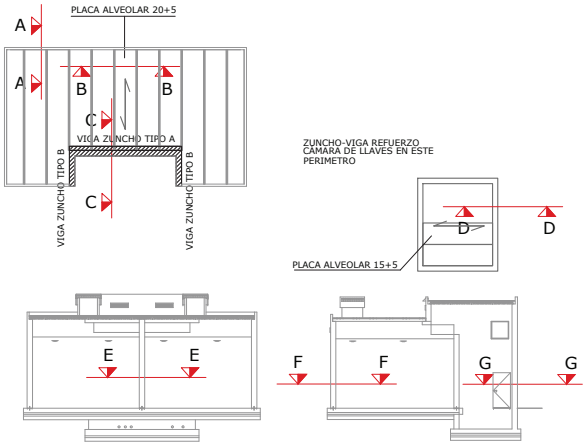


Sección CC
DETALLE APOYO CÁMARA FORJADO EN CÁMARA DE LLAVES
Escala A3:1/30



2 UD VIGA ZUNCHO TIPO B

1 UD VIGA ZUNCHO TIPO A



ESQUEMA SECCIONES TIPO

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE PARA ARMADURAS PASIVAS SEGÚN CodE (art. 69.5), EN cm.

HA-30

ARMADURA B-500-S	LONGITUD DE SOLAPE (art. 69.5.2)				LONGITUD DE ANCLAJE (art. 69.5.1)					
	BARRAS TRACC.		BARRAS COMP.		PROLONGACIÓN RECTA (Lb)		PATILLA, GANCHO, U (Lb x ...)		BARRA SOLDADA (Lb x ...)	
	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Tracc.	Comp.	Tracc.	Comp.
Ø6	30	45	15	20	15	21	x 0,70	x 1,00	x 0,70	x 0,70
Ø8	40	60	20	30	20	29				
Ø10	50	70	25	35	25	36				
Ø12	60	85	30	45	30	43				
Ø16	80	115	40	60	40	57				
Ø20	100	145	50	70	50	71	x 1,00			
Ø25	150	210	70	105	75	105				
Ø32	245	345	125	175	123	172				
Ø40	385	540	270	270	192	269				

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CodE

HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN (art. 39.2)	COMPOSICIÓN			REC. mm	Mod. Control Resistencia (art. 86.5)	NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN (art. 92.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Yc (art. 15.3)
		Tipo de Cemento	Cont. Mínimo kg/m³	Máxima Relación A/C				
Limpieza	HL-15/B/20	CEM II/A-42'5	150	0,60	-	-		-
Formación pendientes	HM-20/P/40	CEM I-32,5SR	200	0,60	-	-		-
Losas y muros	HA-30/F/20/XD3+XA2	CEM II/A-42,5SR	350	0,50	50	Estadístico	Normal	1,50

Notas:
El empleo de cualquier tipo de aditivo en la confección de hormigones, requiere autorización expresa de la Dirección Facultativa, quien podrá exigir la realización de los ensayos que considere necesarios.

ACERO	DESIGNACIÓN (art. 32) (art. 34)	CONTROL DEL ACERO		CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS (art. 88)	NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN (art. 92.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Ys (art. 15.3)
		ARMADURAS PASIVAS (art. 87)	ARMADURAS ACTIVAS (art. 89)			
IGUAL TODA LA OBRA	B-500-S	SEGÚN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIAL DEL FABRICANTE (SELLO AENOR) Y/O MARCADO CE DE PRODUCTO CERTIFICADO			Normal	1,15

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026
KOD. / COD.: 2510000291

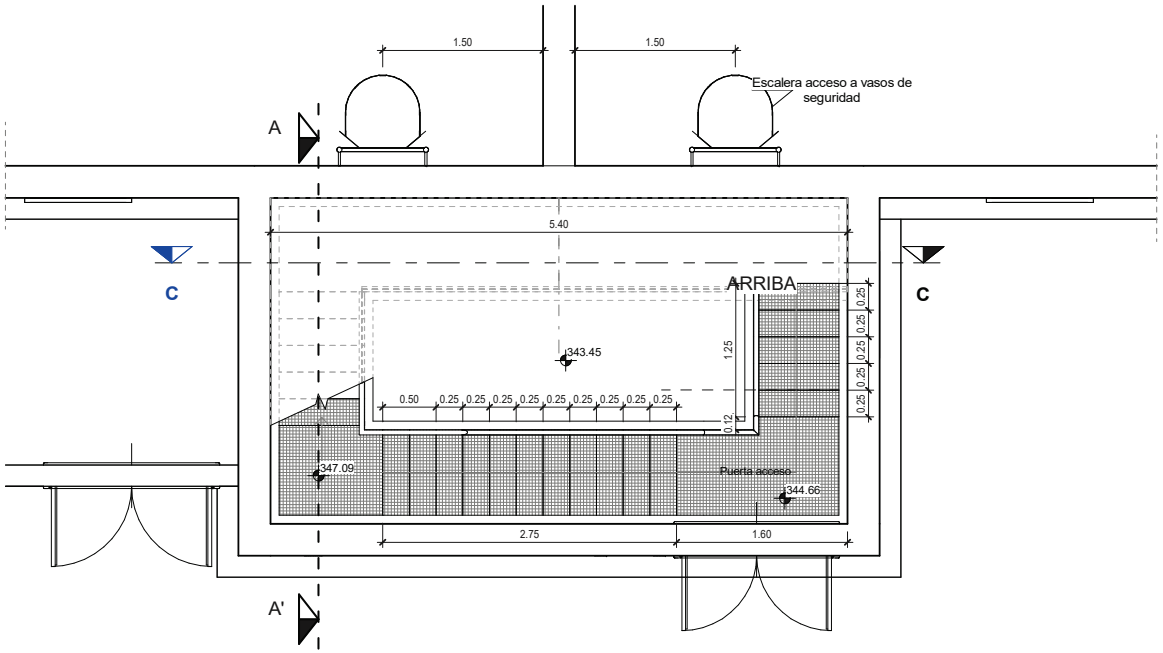
ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAKIORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. ARMADURAREN XEHETASUNAK
DEPÓSITO REGULADOR. DETALLES DE ARMADOS

Z ᵇᵏᵃ / Nº: **P.05.9**

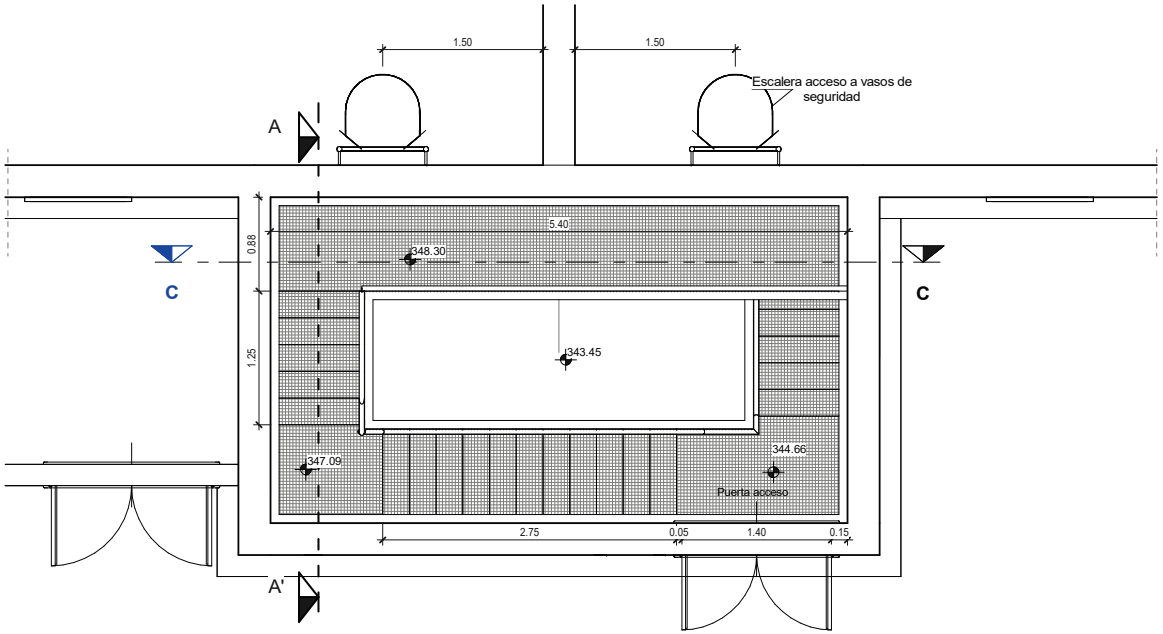
3 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 3

P.05.9_DEP_ARMADOS.dwg



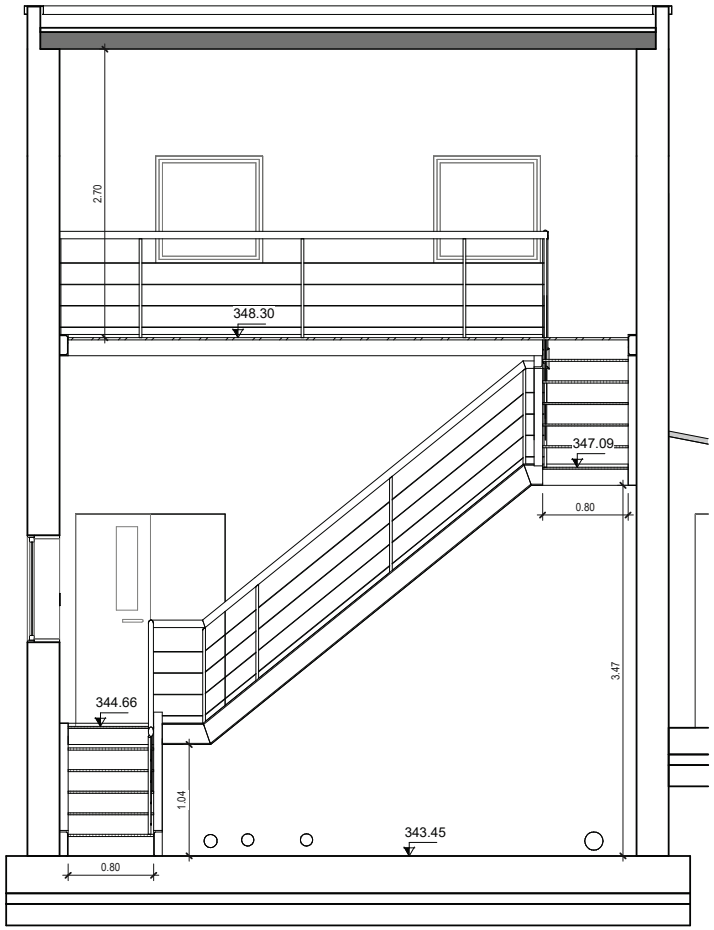
ESTRUCTURA METÁLICA. CAMARA DE LLAVES.

Escala A3: 1 : 50



ESTRUCTURA METÁLICA. CAMARA DE LLAVES SUPERIOR

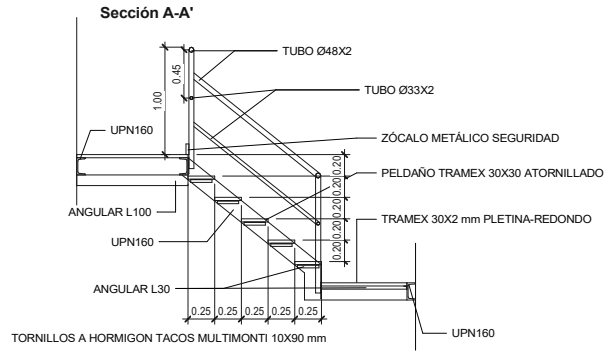
Escala A3: 1 : 50



ESTRUCTURA METÁLICA. Sección C-C

Escala A3: 1 : 50

Sección A-A'



ESCALERA-BARANDILLA GALVANIZADO

Escala A3: 1 : 50

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN.
(BAZTAN)

DATA / FECHA: 202ko OTSAILA FEBRERO 2026

KOD. / COD.: 2510000291

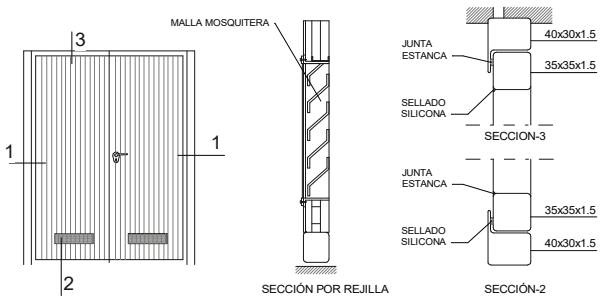
ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50
0 0,25 0,5 0,75 m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. ESKAILERA ETA AROTZERIA METALIKOA
DEPÓSITO REGULADOR.
ESCALERA Y CARPINTERÍA METÁLICA

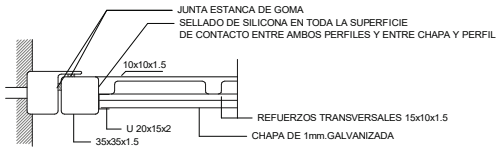
Zenb / Nº: P.05.10

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

PUERTA ACCESO TIPO

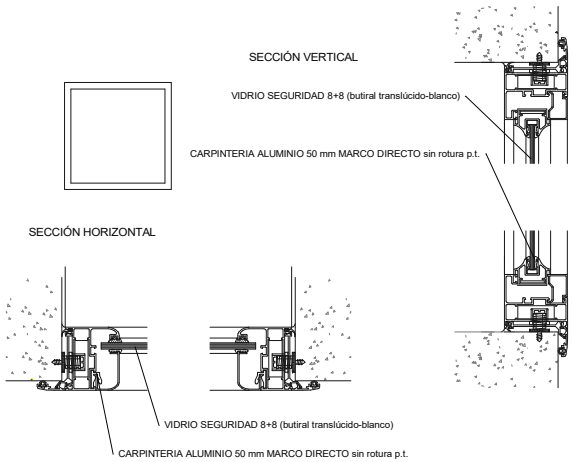


Estanqueidad total de la puerta con juntas de goma
Bastidor galvanizado en caliente antes de acoplarse la chapa
Chapa galvanizada en caliente
Cerradura 2 vueltas con llave maestreada

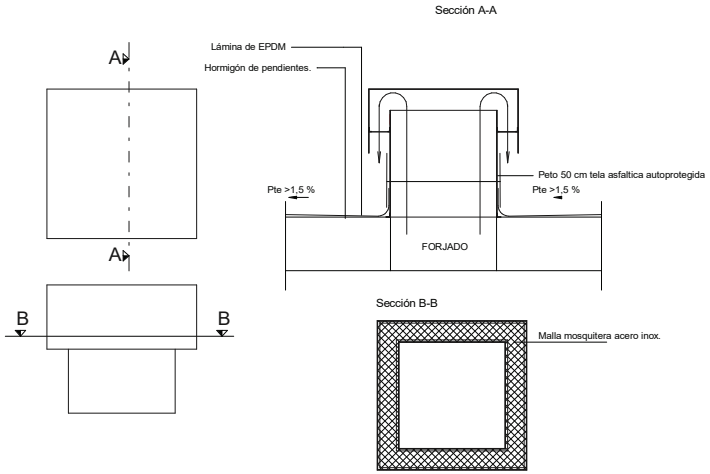


SECCIÓN-1

VENTANA TIPO

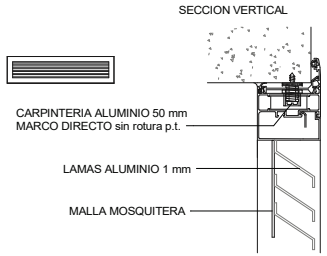


VENTILACIÓN CUBIERTA

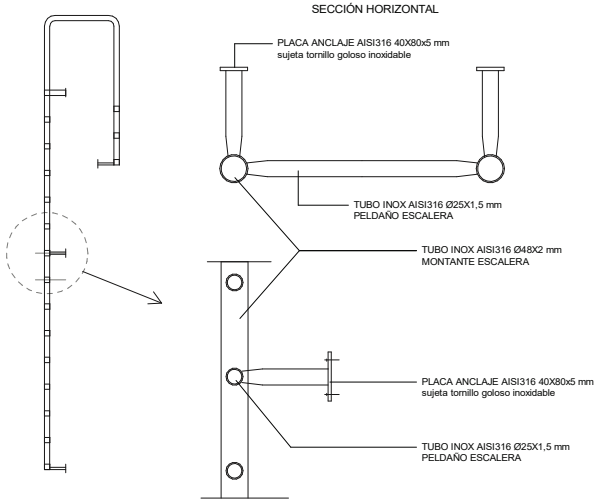


Ventilación en chapa galvanizada 2 mm
con malla mosquitera por el interior

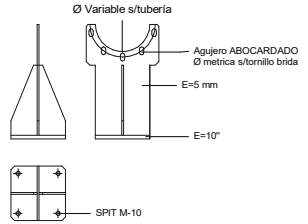
REJILLA ALUMINIO TIPO

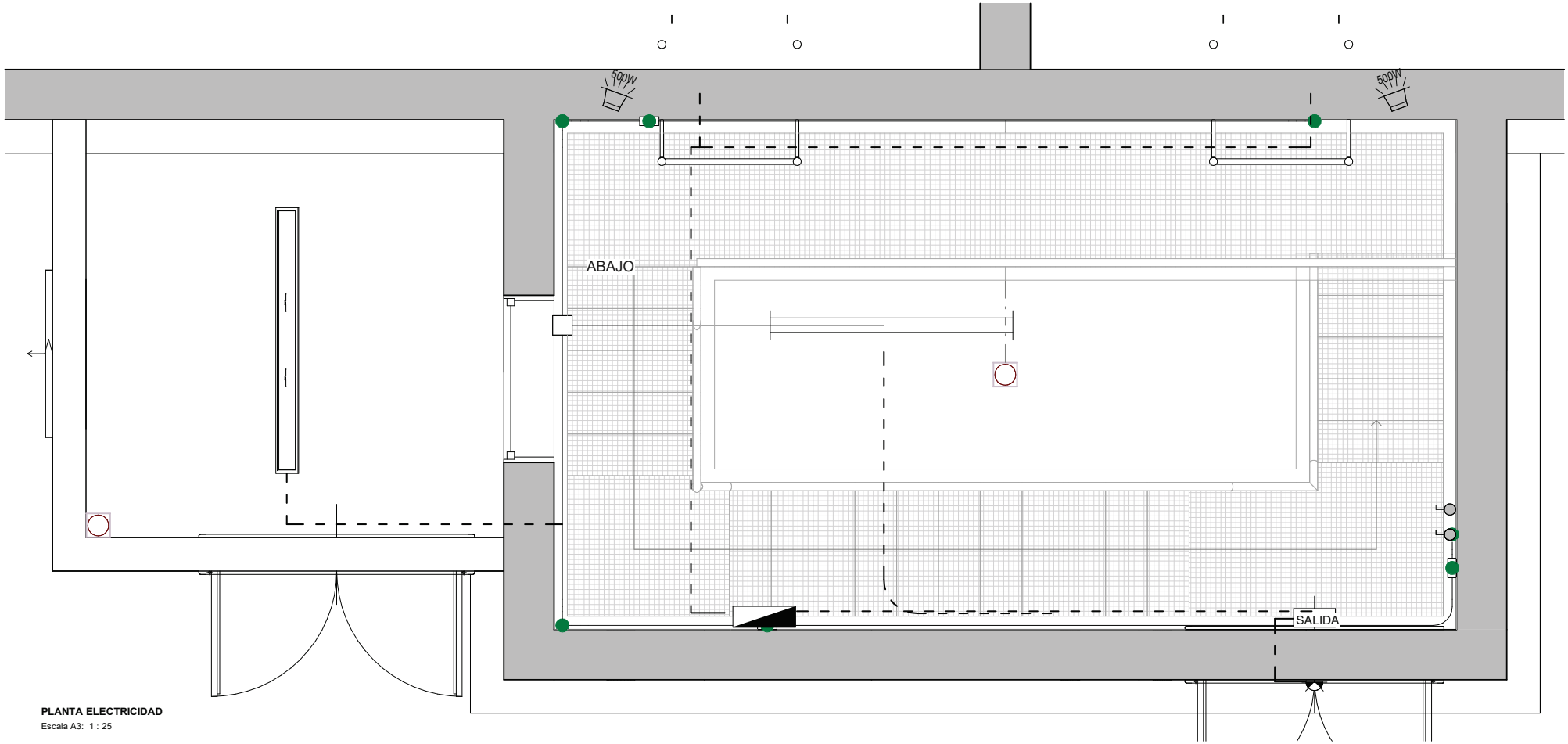


ESCALERA ACCESO VASOS



CONTRARRESTO METÁLICO





PLANTA ELECTRICIDAD
Escala A3: 1 : 25

LEYENDA:

- CUADRO ELÉCTRICO
- APLIQUE EXTERIOR ESTANCO AFP-VM125W
- PROYECTOR CUARZO-YODO 500W
- LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA 2x58W
- INTERRUPTOR 10A EN CAJA SUPERFICIE
- SALIDA — EMERGENCIA FLUORESCENTE 300Lm

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN.
(BAZTAN)

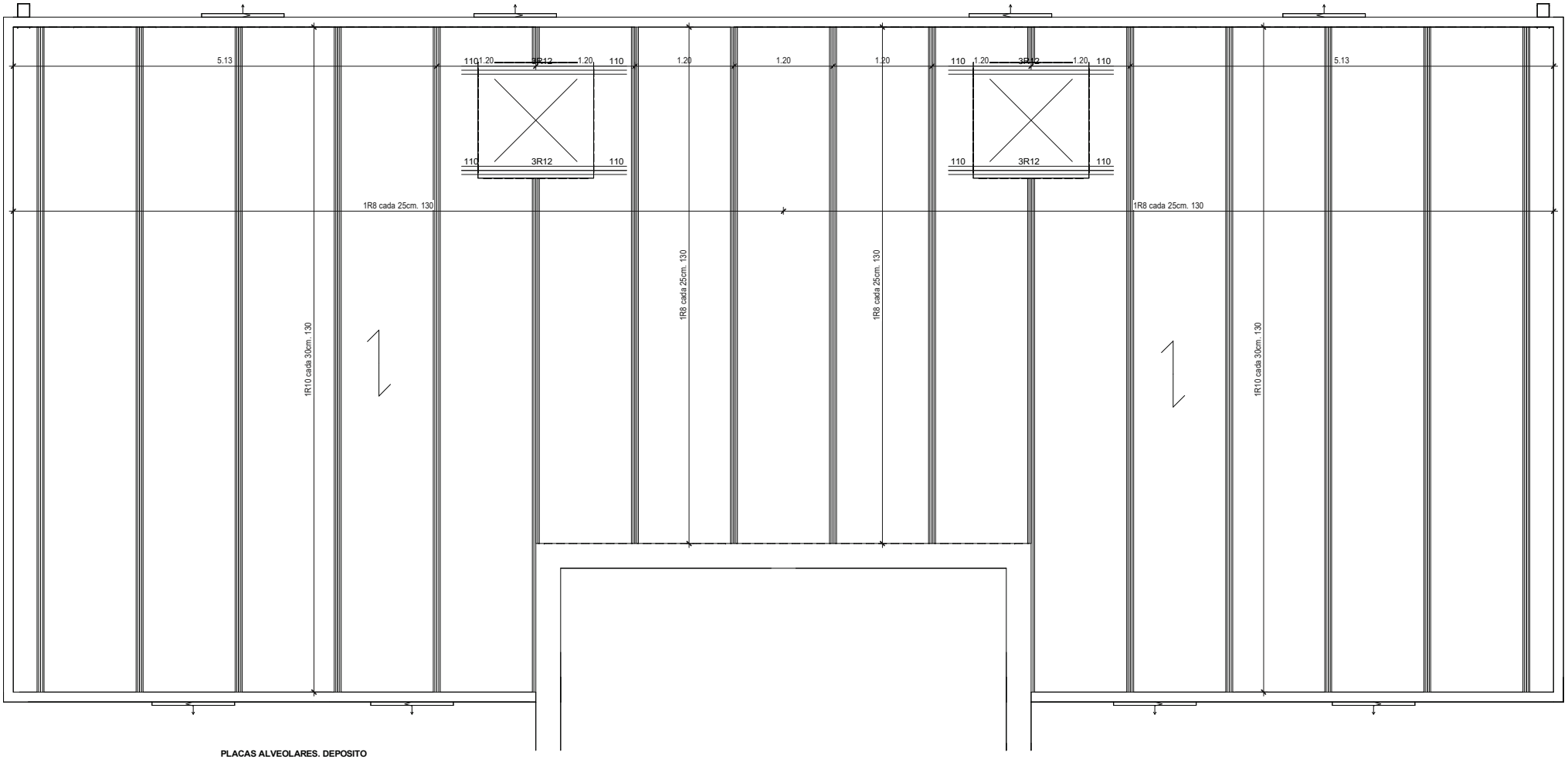
DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026
KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: INDICADAS
DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. INSTALAZIO ELEKTRIKOA.
DEPÓSITO REGULADOR. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Zenb / Nº: P.05.12

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

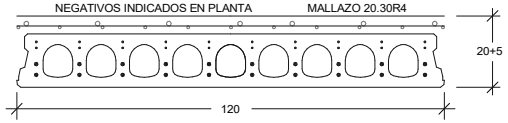


PLACAS ALVEOLARES. DEPOSITO

Escala A3: 1 : 50

PESO PROPIO	3.79 KN/m²
CARGAS PERMANENTES	1.825 KN/m²
SOBRECARGA NIEVE	0.66 KN/m²
SOBRECARGA USO CAT. G	1 KN/m²
TOTAL	7.275 KN/m²

CANTO DE FORJADO B+H	CARGA TOTAL	APUNTALAMIENTO	HORMIGON	ACERO	REI
20+5	7.275 KN/m²	AUTORRESISTENTE	HA-2.5 KN/cm²	B-500-S	120



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN.
(BAZTAN)

DATA / FECHA: **2026ko OTSAILA FEBRERO 2026**

KOD. / COD.: **2510000291**

ESKALA (K) / ESCALA (S)

DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50

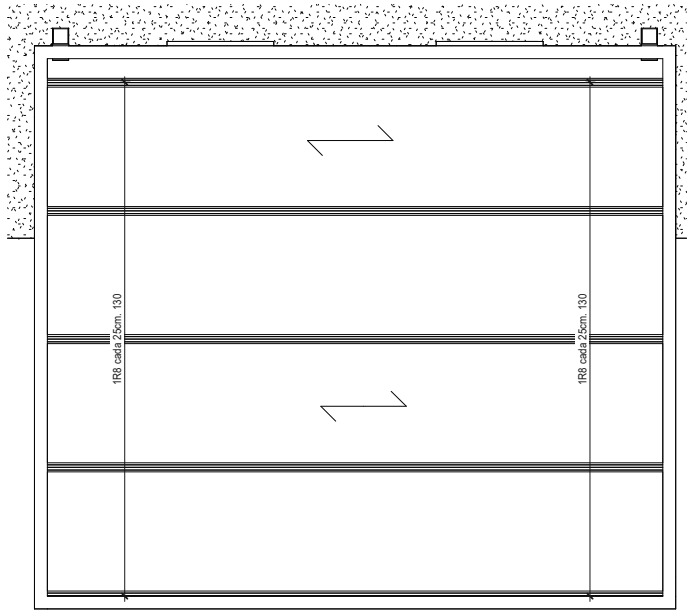
0 0,25 0,5 0,75 1m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

UR DEPOSITOA. EGITURA. SOLAIRU ESTALTALKIA
DEPÓSITO REGULADOR. ESTRUCTURA. PLANTA CUBIERTA

Zenb. / Nº: **P.05.13.1**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

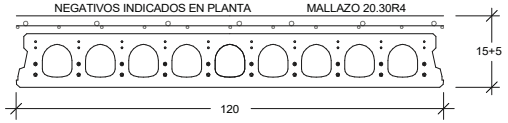


PLACAS ALVEOLARES. CAMARA LLAVES

Escala A3: 1 : 50

PESO PROPIO	3.48 KN/m²
CARGAS PERMANENTES	1.825 KN/m²
SOBRECARGA NIEVE	0.66 KN/m²
SOBRECARGA USO CAT. G	1.00 KN/m²
TOTAL	6.965 KN/m2

CANTO DE FORJADO B+H	CARGA TOTAL	APUNTALAMIENTO	HORMIGON	ACERO	REI
15+5	6.965 KN/m²	AUTORRESISTENTE	HA-2.5 KN/cm²	B-500-S	120



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)

DATA / FECHA: 202ko OTSAILA FEBRERO 2026

KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A1: 1 / 25 DIN A3: 1 / 50

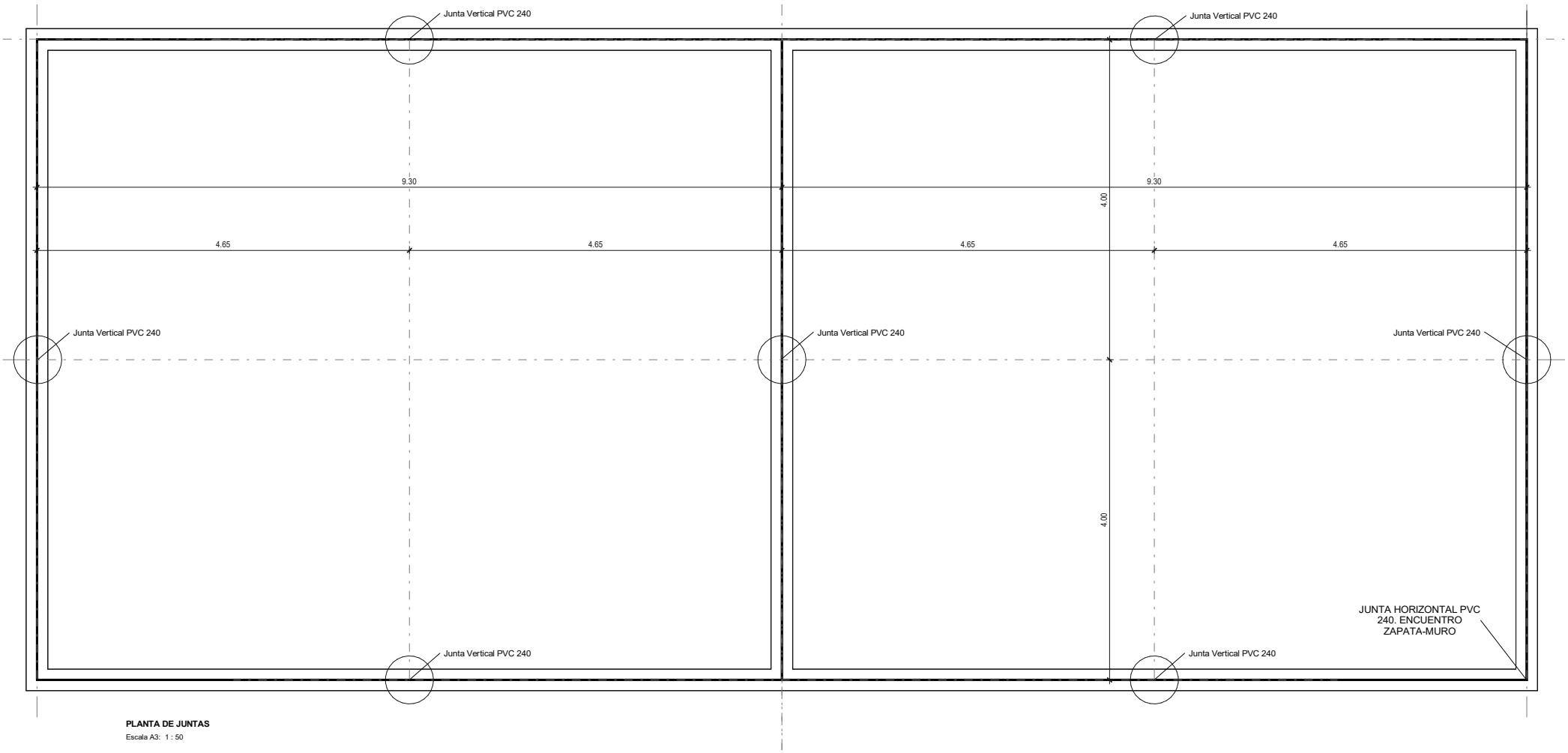
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

UR DEPOSITOA. EGITURA. SOLAIRU ESTALTALKIA
DEPÓSITO REGULADOR. ESTRUCTURA. PLANTA CUBIERTA
Copia 1

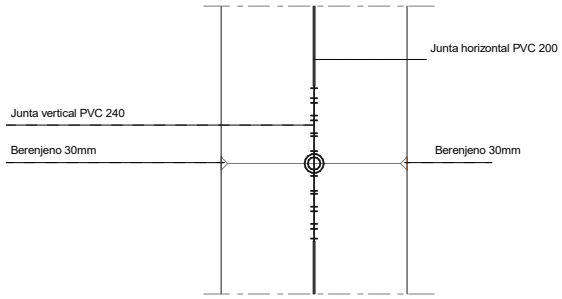
Zenb. / Nº: **P.05.13.2**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



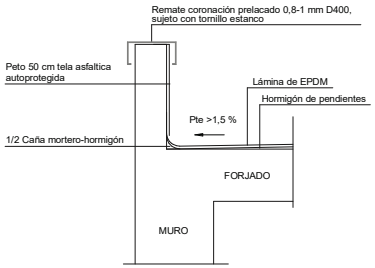
PLANTA DE JUNTAS

Escala A3: 1 : 50



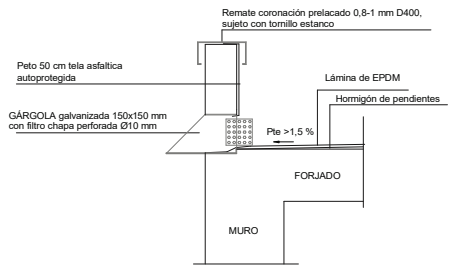
DETALLE JUNTA HORMIGÓN

Escala A3: 1 : 10



DETALLE PETO CUBIERTA. SECCIÓN A-A

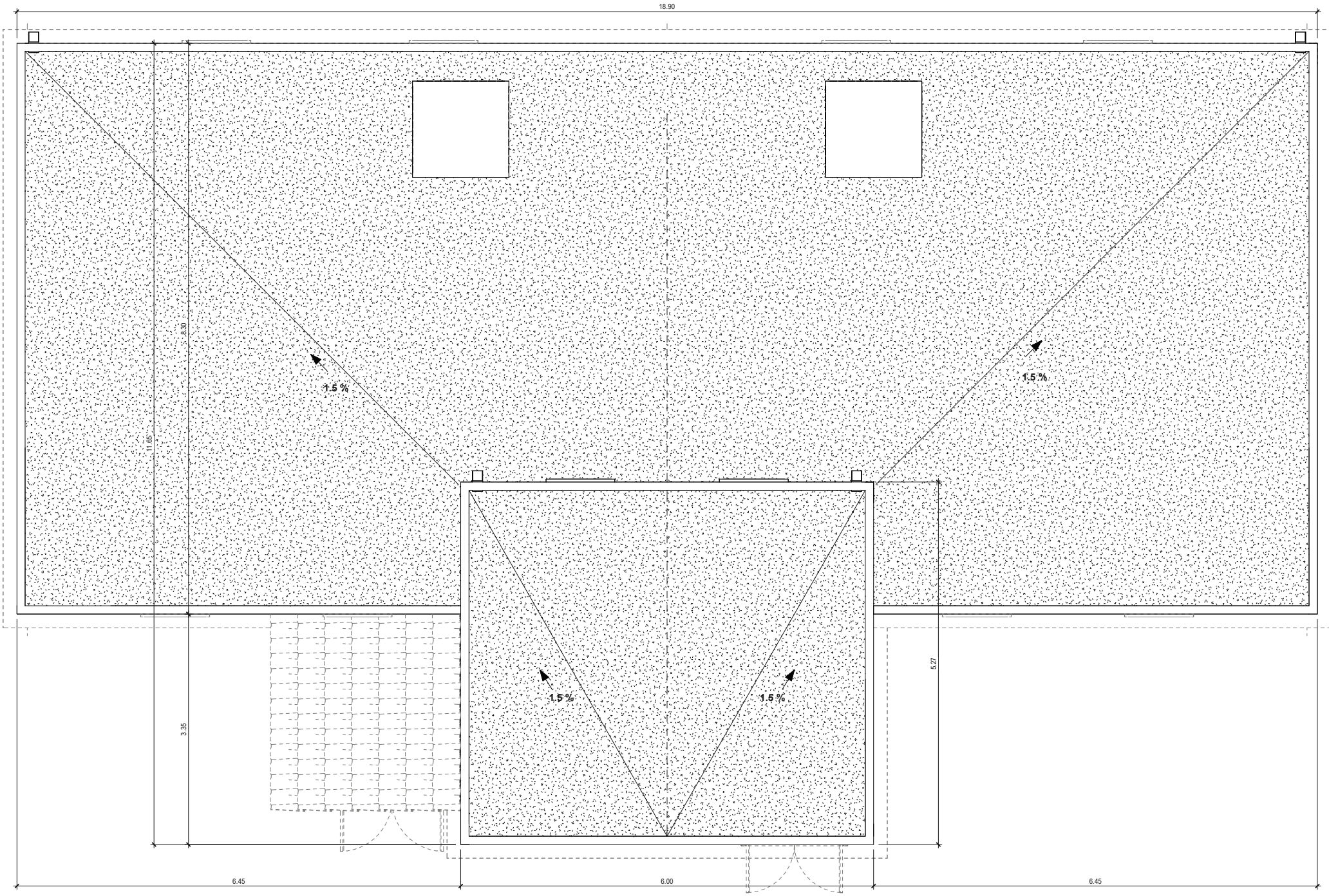
ESCALA A1 1:5 A3: 1:10



DETALLE PETO CUBIERTA (GÁRGOLA). SECCIÓN B-B

ESCALA A1 1:5 A3: 1:10

Baztango Udala	*PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA* Bide, Ubide eta Portuetako Ing. El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	KREAN	*PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO* **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)**	*DATA / FECHA* **2026ko OTSAILA FEBRERO 2026** *KOD. / COD.* **2510000291**	*ESKALA (K) / ESCALA (S)* DIN A1: INDICADAS DIN A3: INDICADAS JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3	*IZENBURUA / DESIGNACIÓN* **UR DEPOSITOA. JUNTA ETA ESTALKIAKO PLANTAK** **DEPÓSITO REGULADOR. PLANTA DE JUNTAS Y CUBIERTAS**	*Zenb / Nº* **P.05.14**	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



DEPOSITO. PLANTA CUBIERTAS

Escala A3: 1 : 50

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA FEBRERO 2026

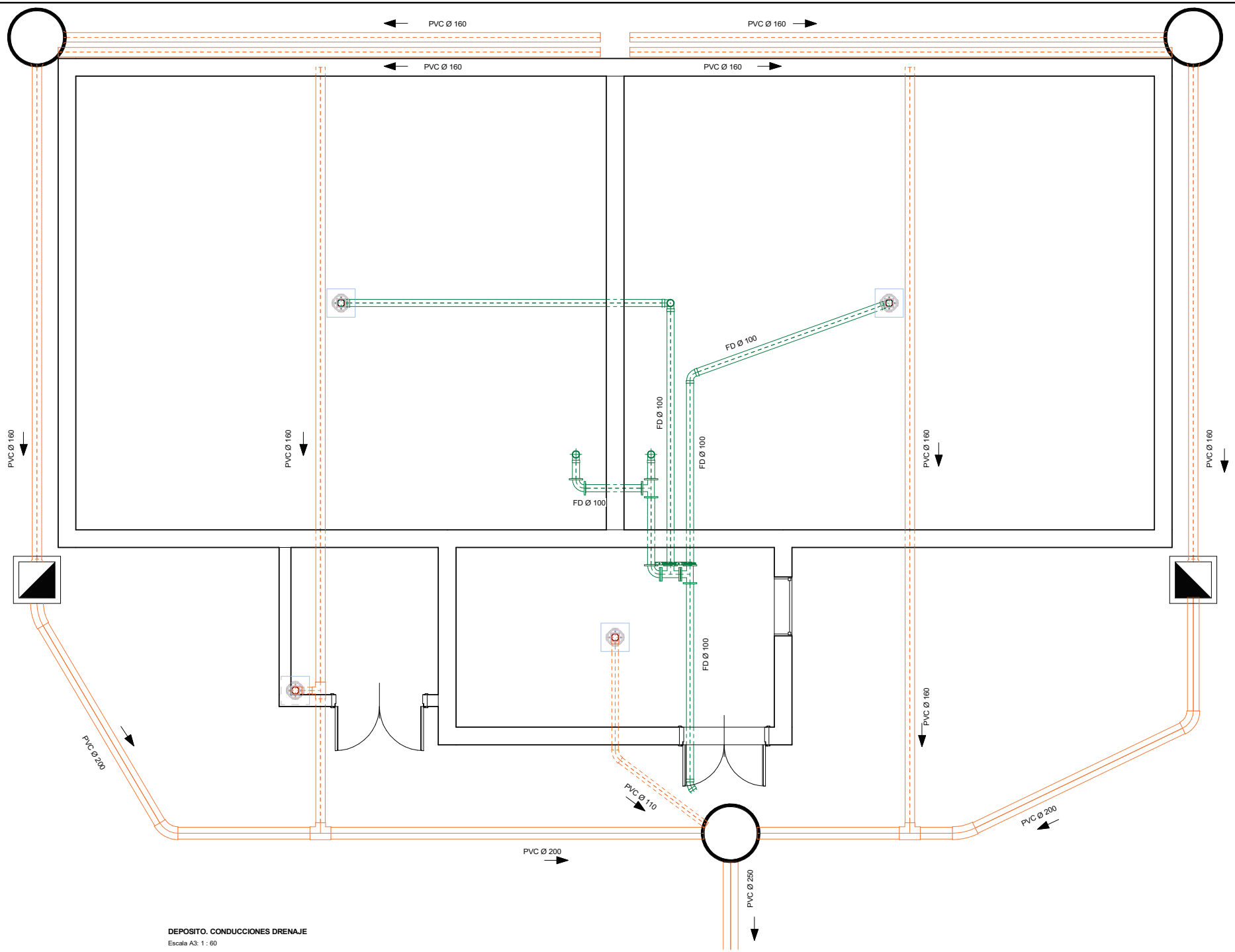
KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50
0 0,25 0,5 0,75 m
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. ESTALKIAKO PLANTA.
DEPÓSITO REGULADOR. PLANTA DE CUBIERTA.

Zenb / Nº
P.05.15

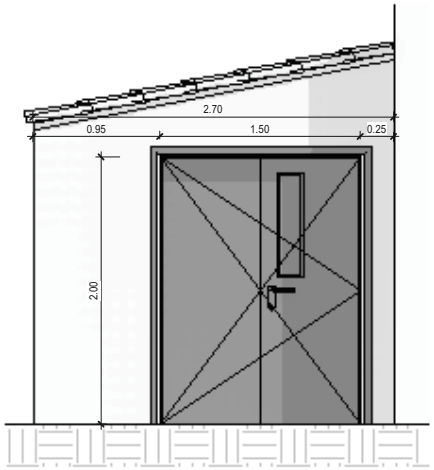
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



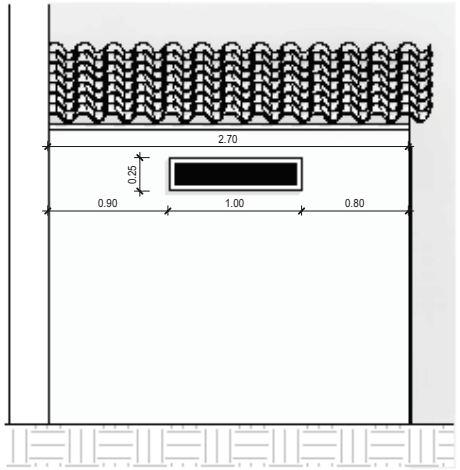
DEPOSITO. CONDUCCIONES DRENAJE

Escala A3: 1 : 60

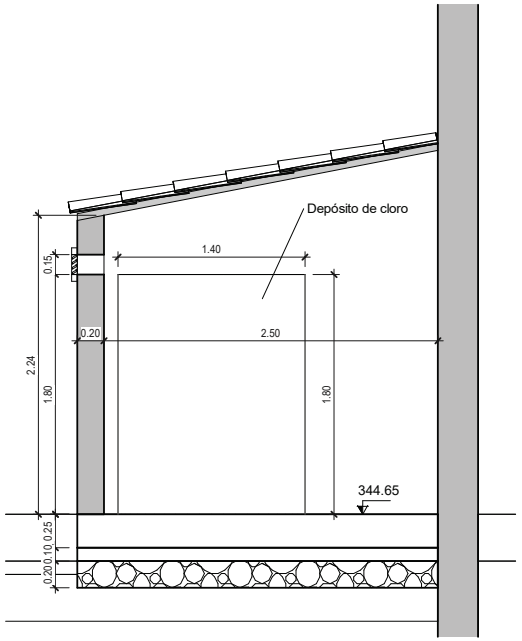
Baztango Udala	*PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA* Bide, Ubide eta Portuetako Ing. El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	KREAN	*PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO* **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN. (BAZTAN)**	*DATA / FECHA* **2026ko OTSAILA FEBRERO 2026** *KOD. / COD.* **2510000291**	*ESKALA (K) / ESCALA (S)* DIN A1: INDICADAS DIN A3: INDICADAS JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3	*IZENBURUA / DESIGNACIÓN* **UR DEPOSITOA. DRAINADURA PLANTA** **DEPÓSITO REGULADOR. PLANTA DE DRENAJE.**	*Zenb. / Nº* **P.05.16**	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



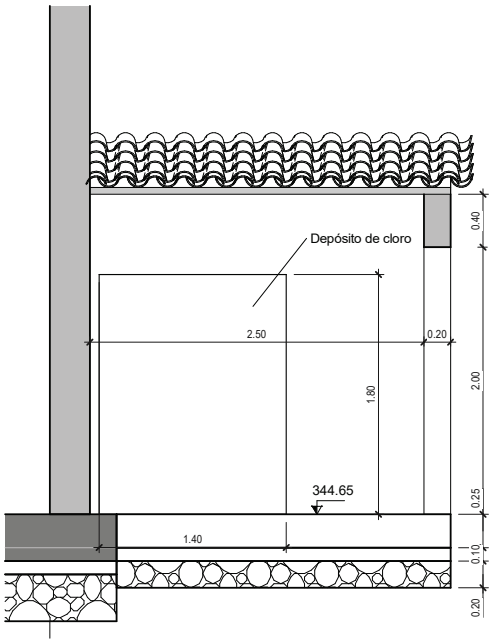
Caseta. Alzado Principal
Escala A3: 1 : 40



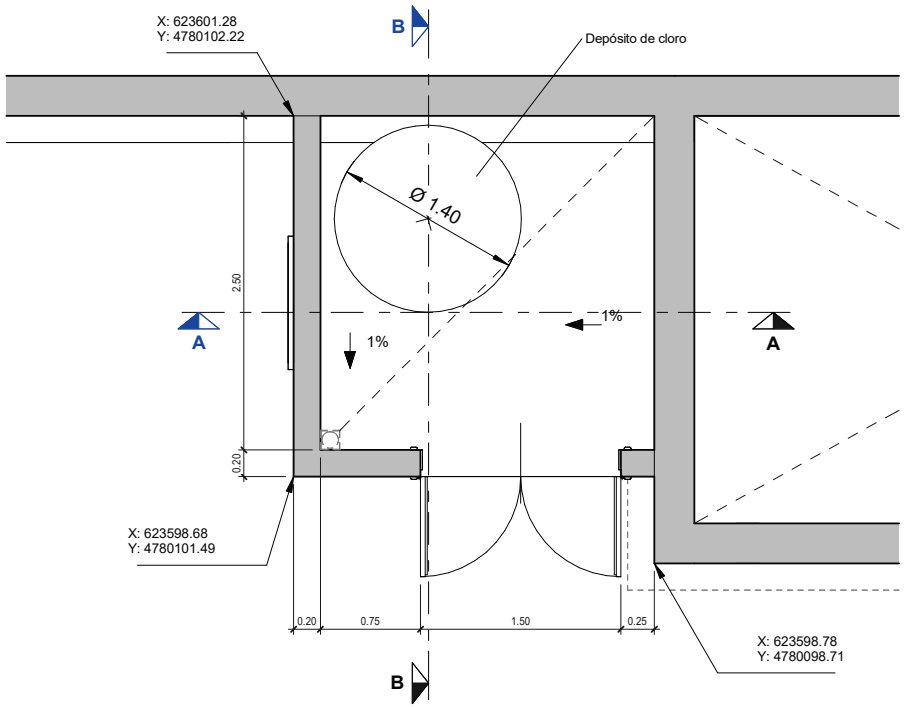
Caseta. Alzado Lateral
Escala A3: 1 : 40



CASETA. SECCIÓN A-A
Escala A3: 1 : 40



CASETA. SECCIÓN B-B
Escala A3: 1 : 40



CASETA. PLANTA DEF. GEOMETRICA
Escala A3: 1 : 40

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN.
(BAZTAN)

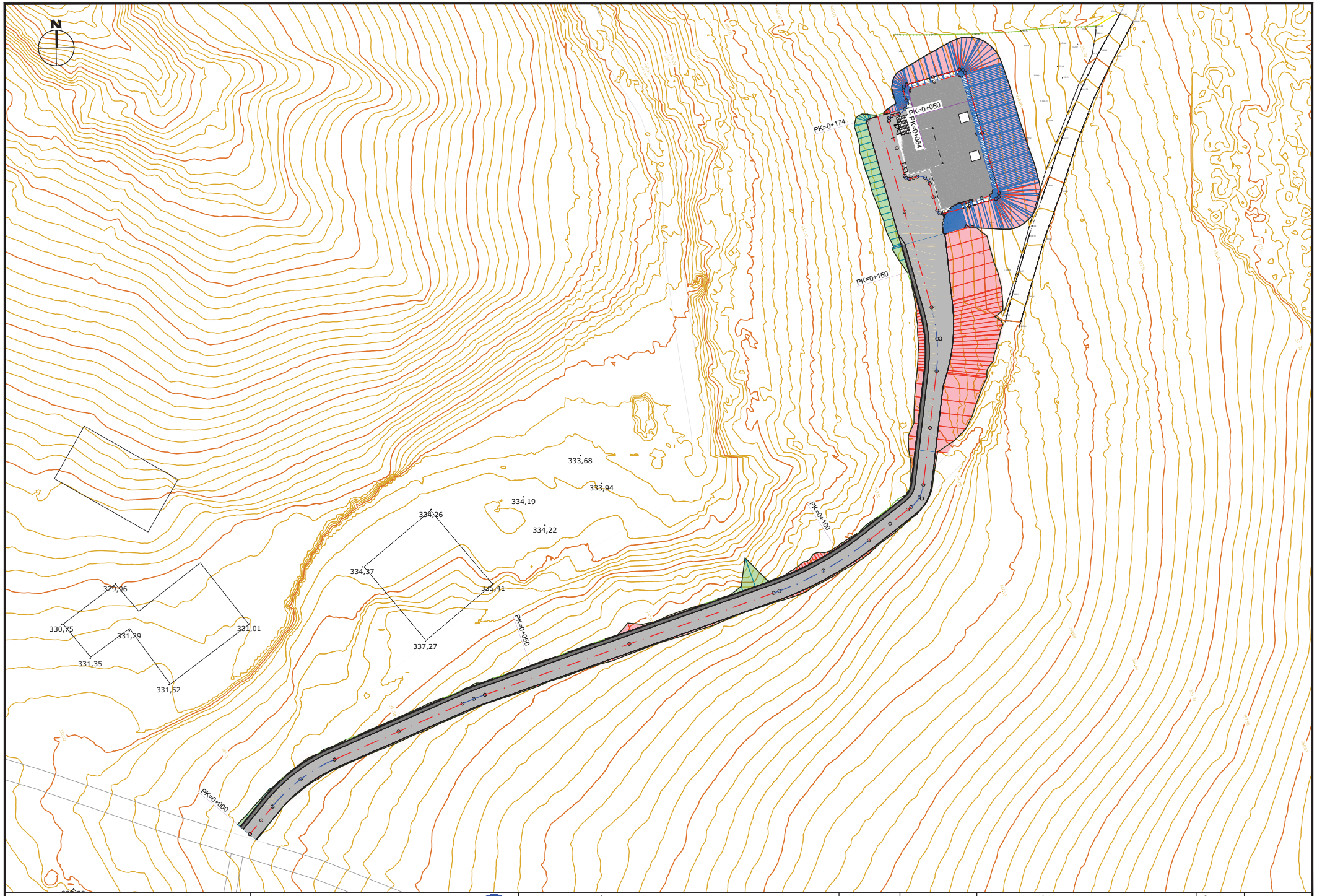
DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026
KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: INDICADAS
DIN A3: INDICADAS
JATORRIZKOAK / ORIGINALES DIN A3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
UR DEPOSITOA. KLORAZIO ETXOLA
DEPÓSITO REGULADOR. CASETA DE CLORACIÓN

Zenb / Nº: P.05.17

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2.5 5 7.5 10m
JATORRIZKOAK/ORGINALES DIN A-3

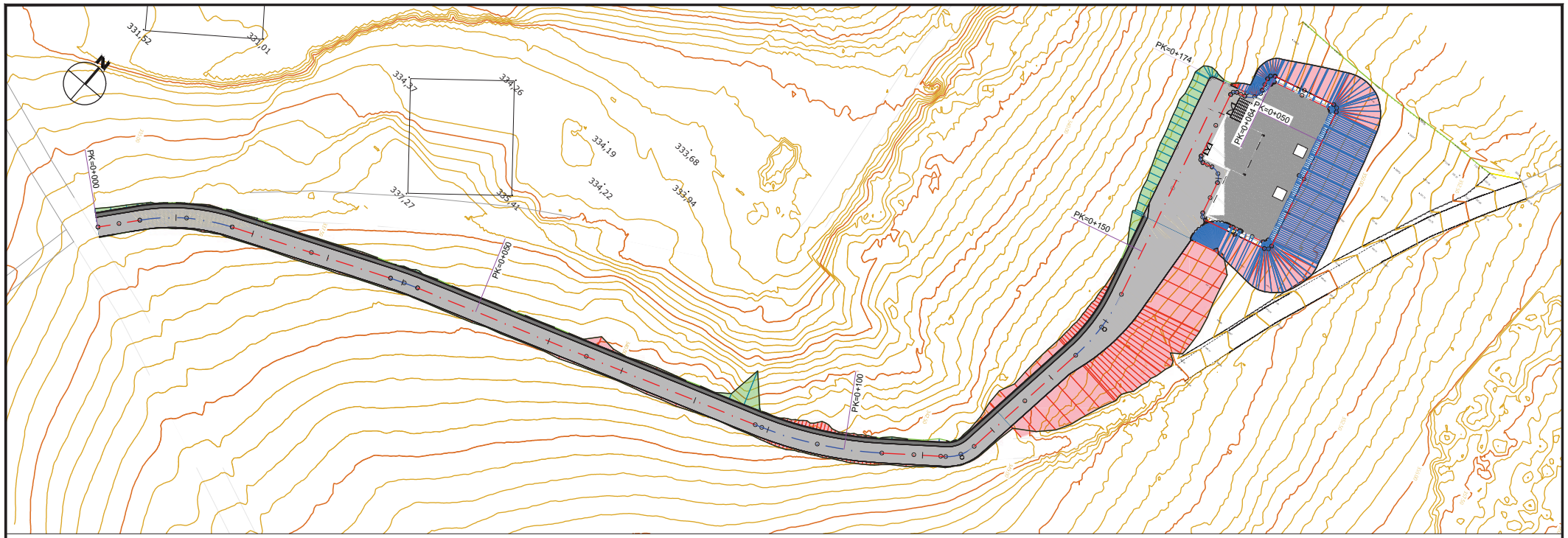
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

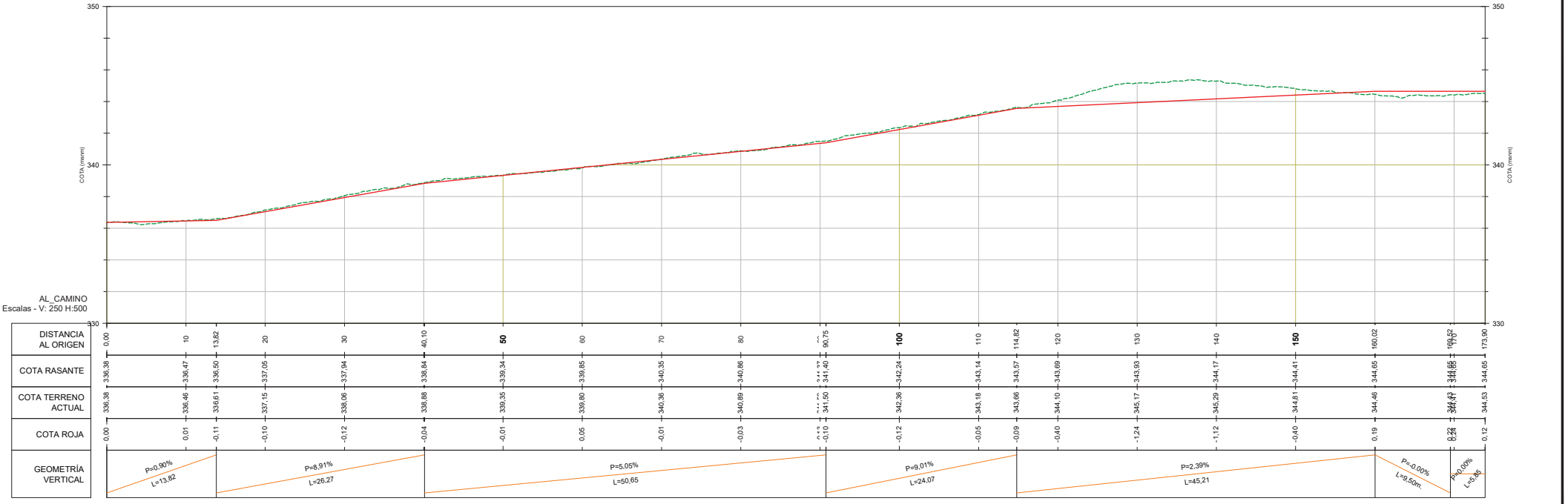
DEPOSITOAREN SARTZEKO BIDEA.
PLANTA OROKORRA
CAMINO DE ACCESO AL DEPÓSITO.
PLANTA GENERAL

Z ^bka / Nº
P.06.1

__1__ TIK __1__ ORRIA
HOJA __1__ DE __1__

P.06.1_CAMINO_PG_C3D.dwg





Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

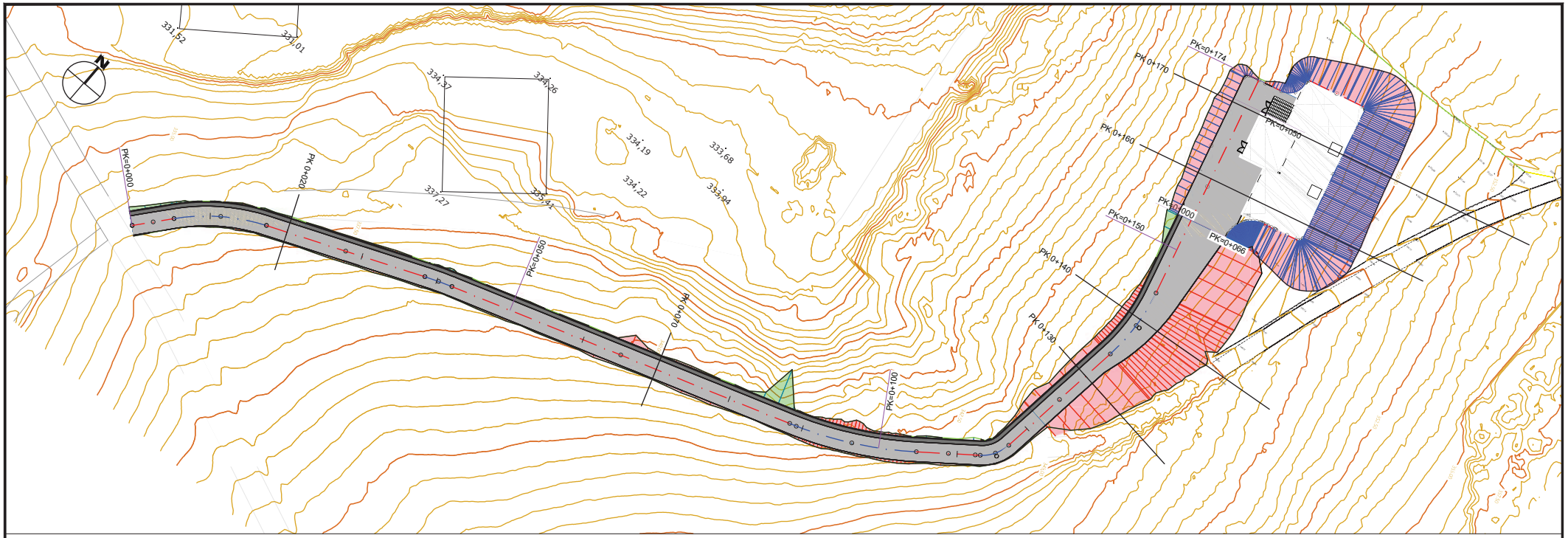
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

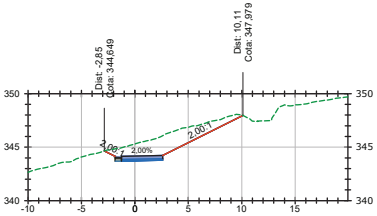
DEPOSITOAREN SARTZE BIDEA.
PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA
CAMINO DE ACCESO AL DEPÓSITO
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Z^ska / Nº
P.06.2

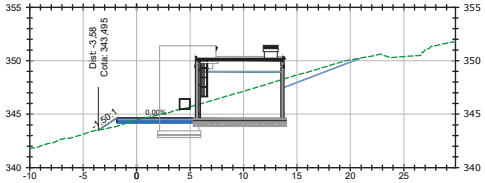
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.06.2_CAMINO_PPLON_C3D.dwg

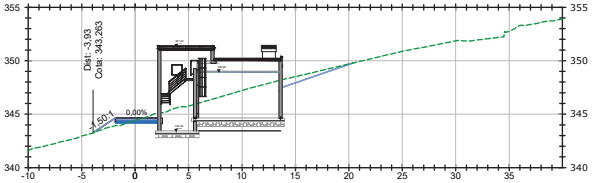




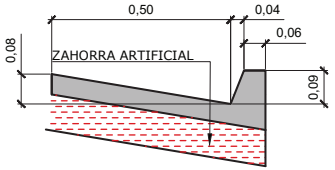
P.K.=0+140



P.K.=0+160

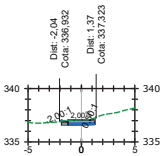


P.K.=0+170

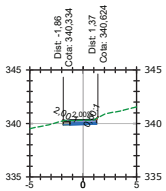


DETALLE CUNETA

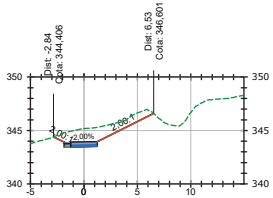
ESCALA 1:15



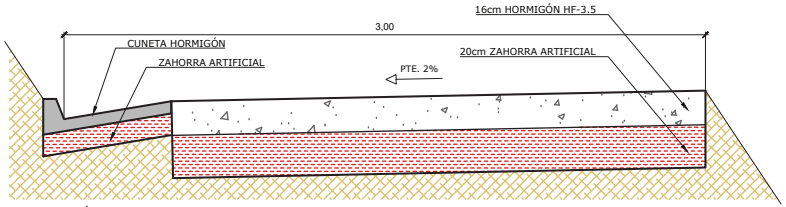
P.K.=0+020



P.K.=0+070



P.K.=0+130



SECCIÓN TIPO CAMINO

ESCALA 1:25

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

IKREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500

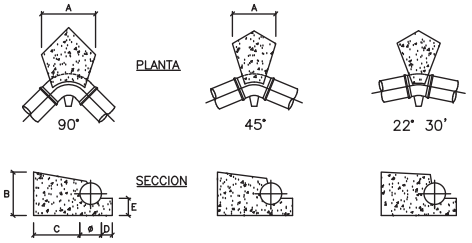
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
DEPOSITOAREN SARTZE BIDEA.
PLANTA ETA SEKZIOAK
CAMINO DE ACCESO AL DEPÓSITO
PLANTA Y SECCIONES

Z ka / Nº
P.06.3

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

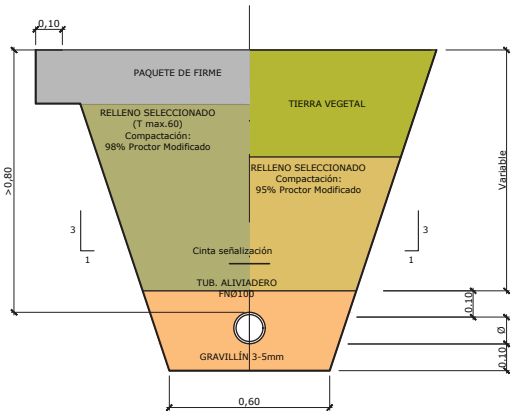
P.06.3_CAMINO_PTRAN_C3D.dwg



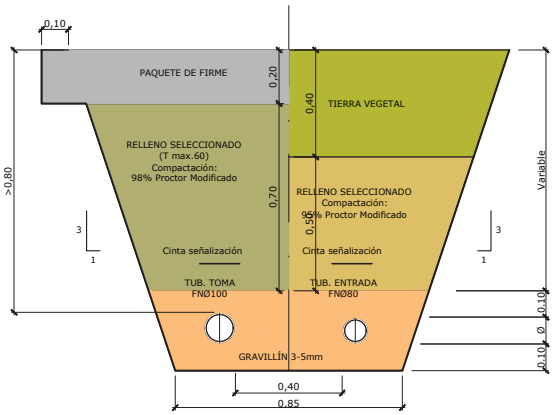
DIMENSIONADO DE CONTRARRESTOS
(PRESION DE LA RED 6Kg/cm)

	Ø	100	150	200	250	300
CODO 90°	A	0.25	0.40	0.60	0.70	0.80
	B	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50
	C	0.30	0.30	0.40	0.50	0.60
	D	0.05	0.07	0.10	0.10	0.10
	E	0.13	0.15	0.15	0.20	0.25
CODO 45°	A	0.20	0.25	0.35	0.40	0.45
	B	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50
	C	0.30	0.30	0.40	0.50	0.60
	D	0.05	0.07	0.10	0.10	0.10
	E	0.13	0.15	0.15	0.20	0.25
CODO 22°30'	A	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25
	B	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50
	C	0.20	0.20	0.30	0.30	0.40
	D	0.05	0.07	0.10	0.10	0.10
	E	0.13	0.15	0.15	0.20	0.25

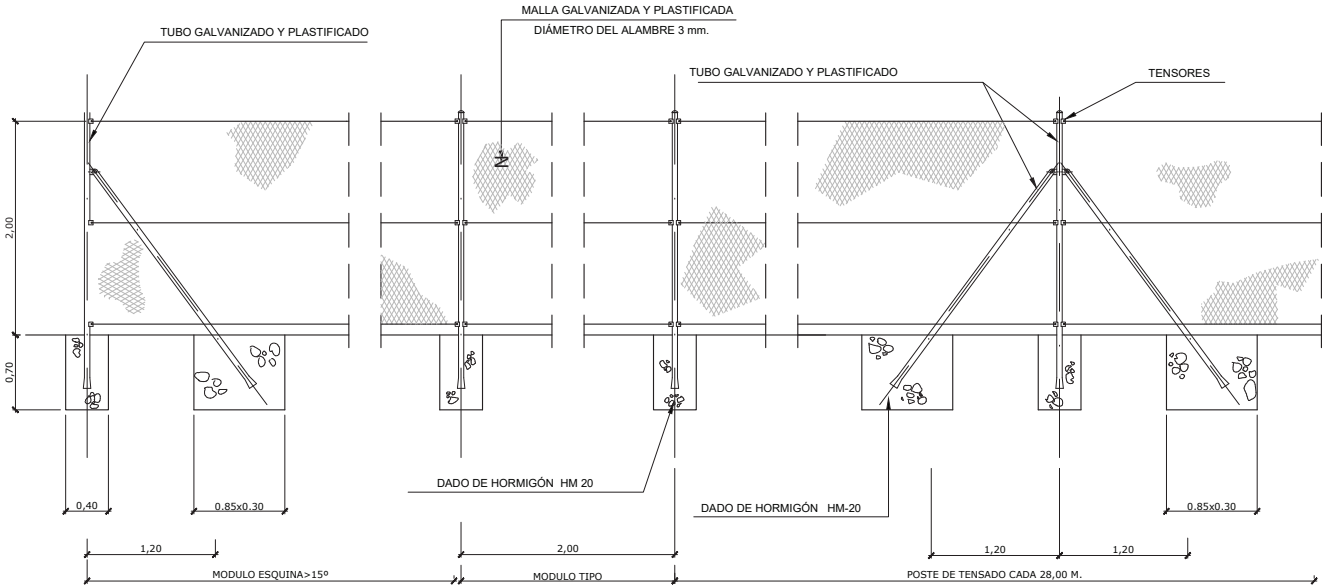
* TENSION TRANSMITIDA AL TERRENO 1.5Kg/cm
* TODAS LAS UNIONES QUEDARAN LIBRES
* EL HORMIGON PARA CONTRARRESTOS SERA Hc=150Kg/cm



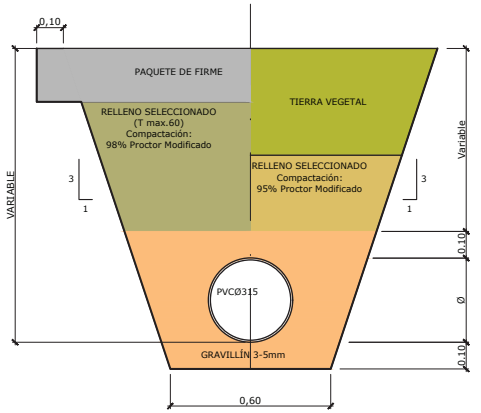
ZANJA TIPO CONEXIÓN
ESCALA 1:25



ZANJA TIPO CONEXIÓN DOBLE
ESCALA 1:25



CERRAMIENTO.
MALLA DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA Y PLASTIFICADA



ZANJA TIPO DESAGÜE
ESCALA 1:25

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CodE

HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN (art. 39.2)	COMPOSICIÓN			REC. mm	Mod. Control Resistencia (art. 86.5)	NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN (art. 92.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Yc (art. 15.3)
		Tipo de Cemento	Cont. Mínimo kg/m³	Máxima Relación A/C				
Limpieza	HL-15/B/20	CEM II/A-42'5	150	0,60	-	-		-
Formación pendientes	HM-20/P/40	CEM I-32,5SR	200	0,60	-	-		-
Losas y muros	HA35/P/20/XC1+XA3	CEM II/A-42,5SR	350	0,45	50	Estadístico	Normal	1,50

Notas:
El empleo de cualquier tipo de aditivo en la confección de hormigones, requiere autorización expresa de la Dirección Facultativa, quien podrá exigir la realización de los ensayos que considere necesarios.

ACERO	DESIGNACIÓN (art. 32) (art. 34)	CONTROL DEL ACERO		CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS (art. 88)	NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN (art. 92.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Ys (art. 15.3)
		ARMADURAS PASIVAS (art. 87)	ARMADURAS ACTIVAS (art. 89)			
IGUAL TODA LA OBRA	B-500-S	SEGÚN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIAL DEL FABRICANTE (SELLO AENOR) Y/O MARCADO CE DE PRODUCTO CERTIFICADO			Normal	1,15

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

IKREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA
2026ko OTSAILA
FEBRERO 2026

KOD. / COD.
2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 12,5
DIN A3: 1 / 25
0 0,125 0,25 0,375 0,50m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

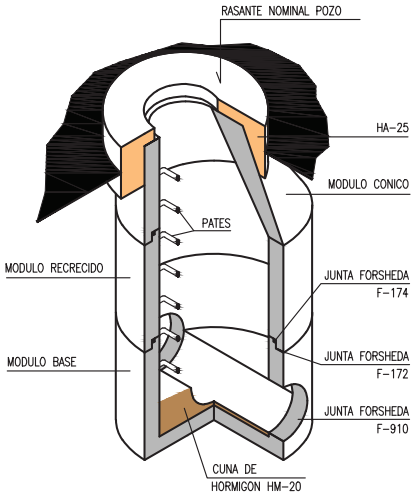
IZENBURUA / DESIGNACIÓN
XEHETASUNAK I
DETALLES I

Z^ka / Nº
P.07

3 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 3

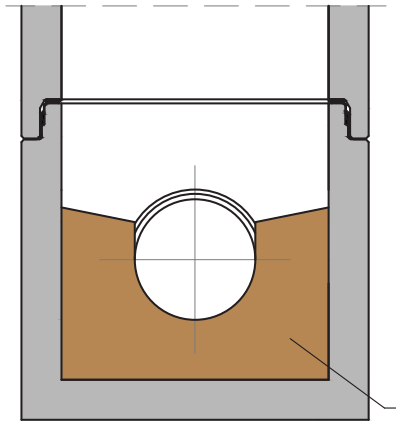
P.07_DETALLES.dwg

ISOMETRICA DE POZO DE REGISTRO



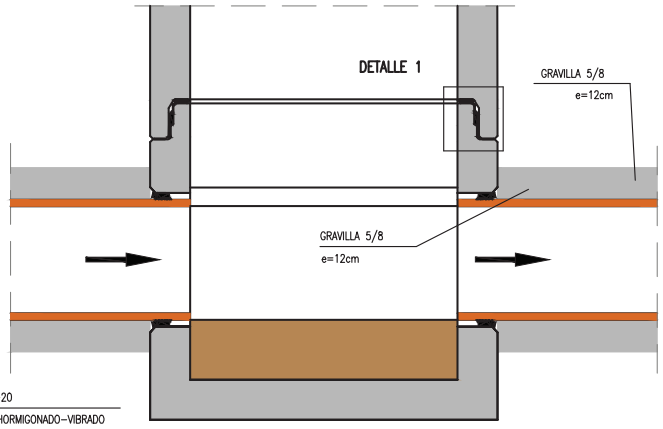
SECCION B–B

ESCALAS A1 1/10 A3 1/20



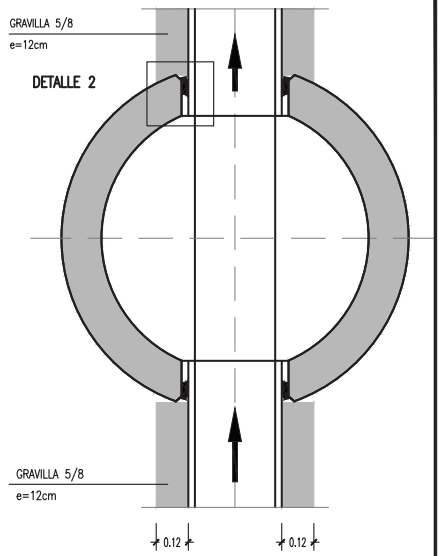
SECCION A–A TUBERIA DE PVC

ESCALAS A1 1/10 A3 1/20



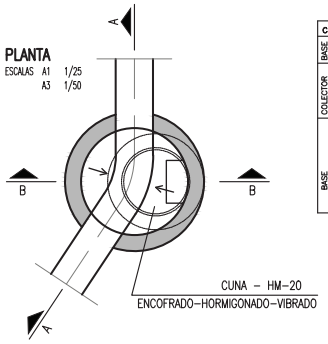
DETALLE DE PLANTA

ESCALAS A1 1/10 A3 1/20



PLANTA

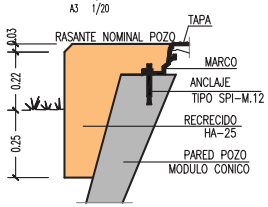
ESCALAS A1 1/25 A3 1/50



COTAS EN BASES DE REGISTROS PREFABRICADOS						
BASE	ϕb_1	1000	1200		1500	
	ϕb_2	1240	1520	1600	2100	
COLECTOR		PVC	PVC			
	ϕi	238 299.6 380.4	476 500H	600H	800H	
	ϕe	250 315 400	500 645	750	980	
	ϕo	290 355 444	540 685	790	1020	
BASE	H	1025	1200	1355	1700	
	h	960	1135	1290	1650	
	m	65	65	65	65	
	e	120	160	200	300	
	e_s	120	165	200	300	
	h_s	177 145 92	178 105	60	210	
	j	20	20		20	

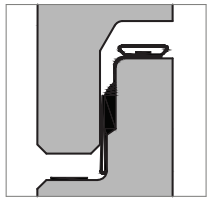
REMATE SUPERIOR POZO

ESCALAS A1 1/10 A3 1/20

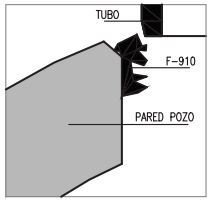


EL RECRECIDO O PICADO DEL MODULO CONICO HASTA ENRASARLO CON EL PAVIMENTO ESTA INCLUIDO EN EL PRECIO DE LA TAPA DE REGISTRO

DETALLE 1 – sección vertical

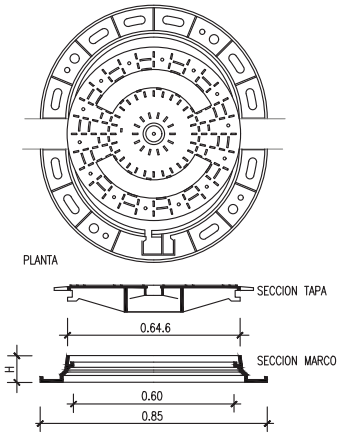


DETALLE 2 – sección horizontal



DETALLES DE TAPA – (CARGA=40kn)

ESCALAS A1 1/5 A3 1/10



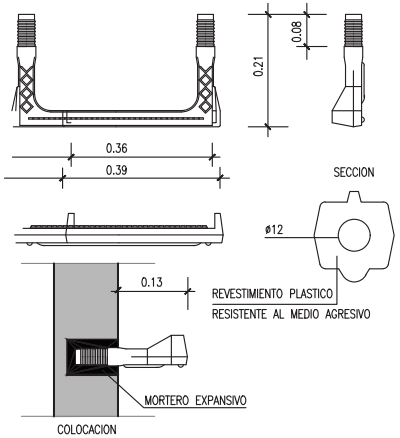
DETALLE TAPA DE REGISTRO EN POZO DE SANEAMIENTO

ESCALAS A1 1/10 A3 1/20

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION	
	HORMIGON			ACERO				
	TIPO	CONTROL	ɣ	TIPO	CONTROL	ɣ	CONTROL	ɣ
HORMIGON DE REGULARIZACION	HM–20	NORMAL	1,50	–	–	–	NORMAL	1,60
HORMIGON DE ELEMENTOS	HM–20	NORMAL	1,50	–	–	–	NORMAL	1,60
	HA–25	NORMAL	1,50	B400S	NORMAL	1,15	NORMAL	1,60
LOSAS	HA–25	NORMAL	1,50	B400S	NORMAL	1,15	NORMAL	1,60

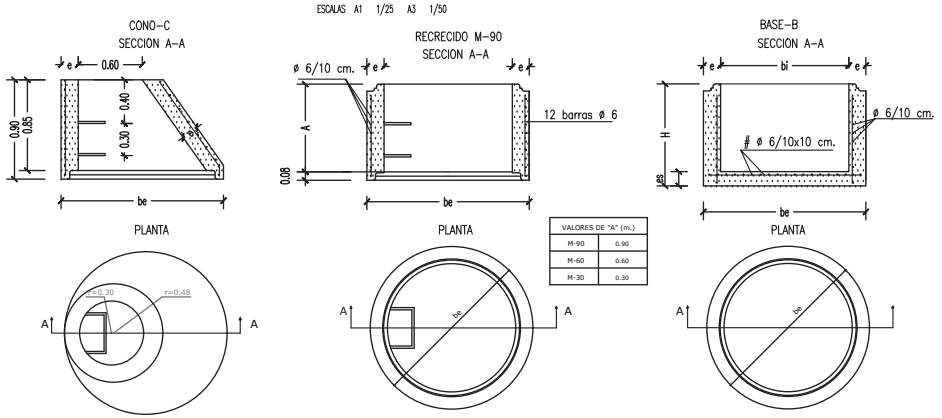
DETALLES DE PATE

ESCALAS A1 1/5 A3 1/10

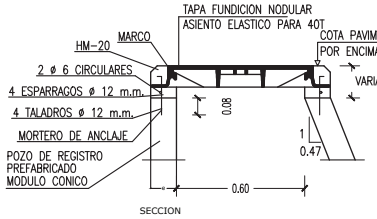


DETALLE POZO DE REGISTRO SANEAMIENTO

ESCALAS A1 1/25 A3 1/50



VALORES DE "A" (m.)	
M–90	0.90
M–60	0.60
M–30	0.30



NOTA :

EL RECRECIDO O PICADO DEL MODULO CONICO HASTA ENRASARLO CON EL PAVIMENTO ESTA INCLUIDO EN EL PRECIO DE LA TAPA DE REGISTRO

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

IKREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026

KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A1: 1 / 10 DIN A3: 1 / 20

0 0.10 0.20 0.30 0.40m

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

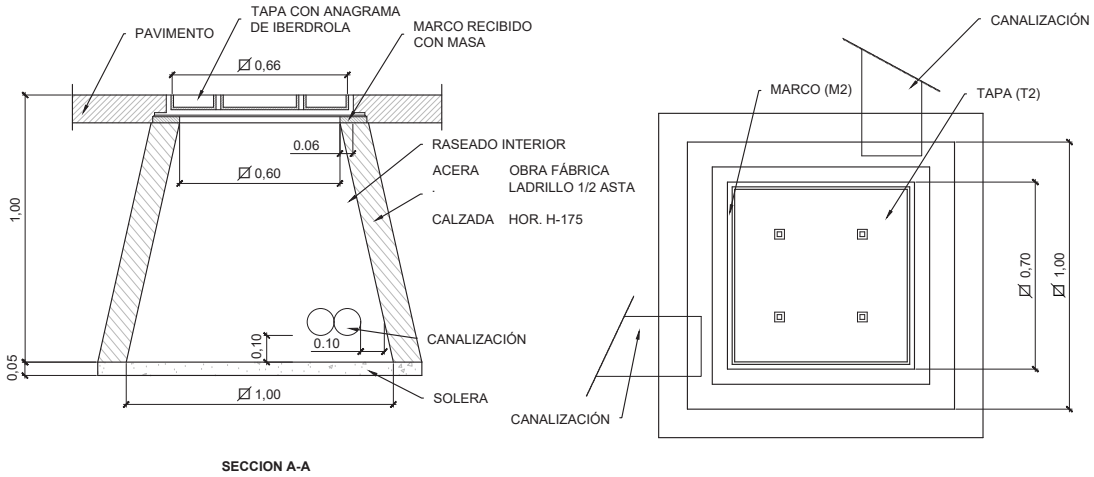
XEHETASUNAK II
DETALLES II

Z ᵍᵏᵃ / Nº: **P.07**

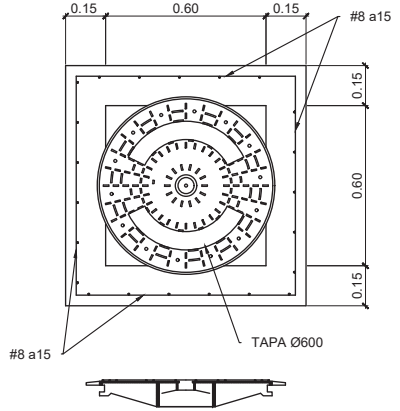
3 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 3

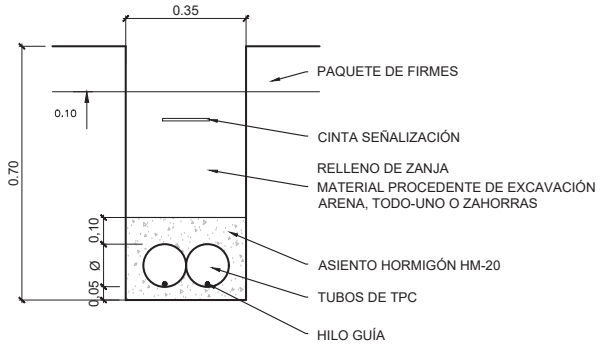
P.07_DETALLES.dwg

ARQUETA TIPO AG "IN SITU"
Escala A3 1/20

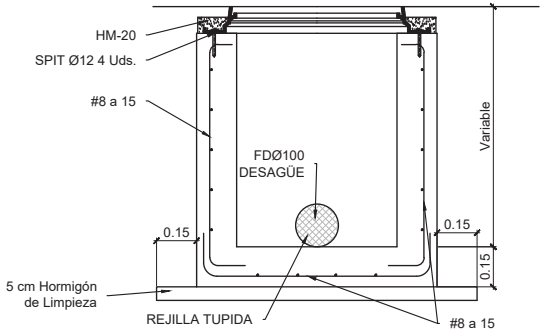


SECCION A-A





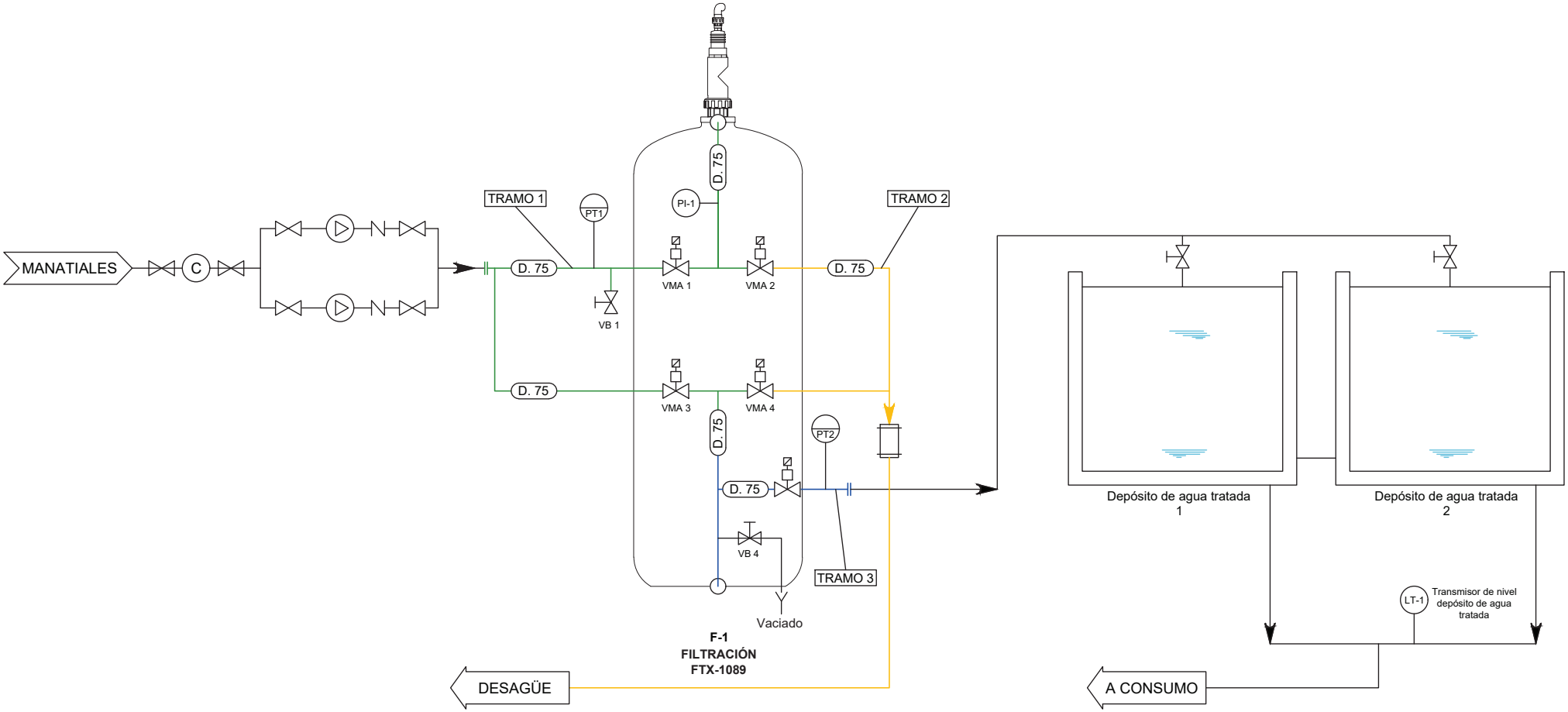
ZANJA TIPO ELECTRICIDAD
Escala A3 1/20



ARQUETA DRENAJE VISITABLE 60x60
Escala A3 1/20

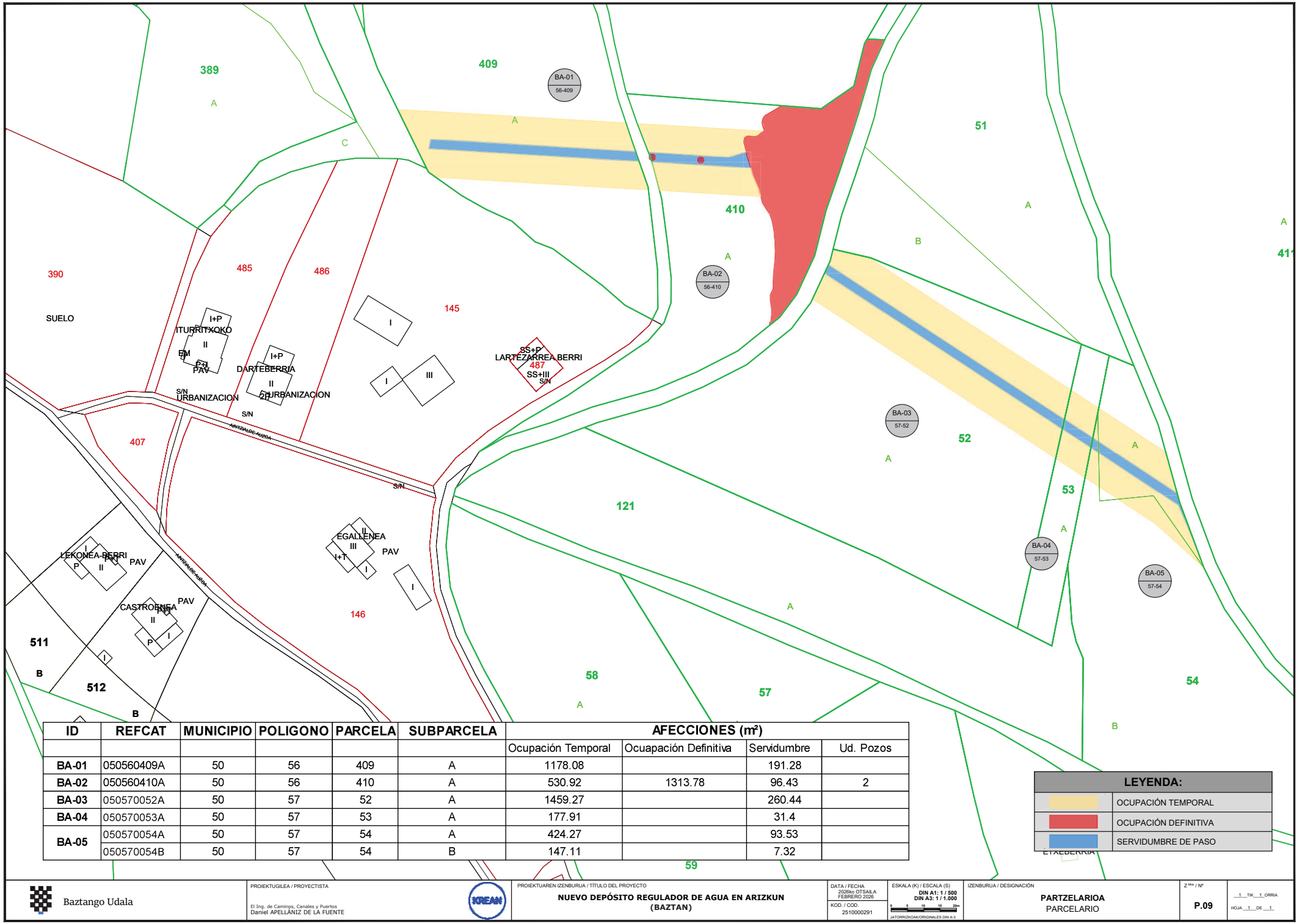
Baztango Udala	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	IKREAN	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)**	DATA / FECHA 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026 KOD. / COD. 2510000291	ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A1: 1 / 10 DIN A3: 1 / 20 0 0.10 0.20 0.30 0.40m JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3	IZENBURUA / DESIGNACIÓN **XEHETASUNAK III** DETALLES III	Z ZKA / Nº **P.07**	3 TIK 3 ORRIA HOJA 3 DE 3

P.07_DETALLES.dwg



Baztango Udala	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE	IKREAN	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO **NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)**	DATA / FECHA 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026 KOD. / COD. 2510000291	ESKALA (K) / ESCALA (S) **SIN ESCALA** JATORRIZKOAKIORIGINALES DIN A-3	IZENBURUA / DESIGNACIÓN **FLUXU-DIAGRAMA** DIAGRAMA DE FLUJO	Z ZKA / Nº **P.08**	__1__ TIK __1__ ORRIA HOJA __1__ DE __1__

P.08_DIAGRAMA_FLUJO.dwg



ID	REFCAT	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA	AFECCIONES (m²)			
						Ocupación Temporal	Ocuapación Definitiva	Servidumbre	Ud. Pozos
BA-01	050560409A	50	56	409	A	1178.08		191.28	
BA-02	050560410A	50	56	410	A	530.92	1313.78	96.43	2
BA-03	050570052A	50	57	52	A	1459.27		260.44	
BA-04	050570053A	50	57	53	A	177.91		31.4	
BA-05	050570054A	50	57	54	A	424.27		93.53	
	050570054B	50	57	54	B	147.11		7.32	

LEYENDA:	
	OCUPACIÓN TEMPORAL
	OCUPACIÓN DEFINITIVA
	SERVIDUMBRE DE PASO

Baztango Udala

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Daniel APELLÁNIZ DE LA FUENTE

IKREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN (BAZTAN)

DATA / FECHA: 2026ko OTSAILA FEBRERO 2026
KOD. / COD.: 2510000291

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 500
DIN A3: 1 / 1.000
0 5 10 15 20m
JATORRIZKOAK/ORGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
PARTZELARIOA
PARCELARIO

Z ᵍᵏᵃ / Nº
P.09

__1__ TIK __1__ ORRIA
HOJA __1__ DE __1__

P.09_PARCELARIO.dwg

KREAN, S.COOP.



3 Pliego de condiciones

Proyecto • Proiektua
NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN

Promotor • Sustatzailea
AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

Fecha • Data
Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Autor • Egilea
Daniel Apellániz De La Fuente
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

HUMANITY AT WORK | MONDRAGON

Índice • Aurkibidea

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 4

1. OBJETO DEL PLIEGO 4
2. DISPOSICIONES GENERALES 13
3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS 14
4. INICIO DE LAS OBRAS 16
5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA 18
6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 29
7. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 30
8. OFICINA DE OBRA 34
9. DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN 34
10. PROTECCIÓN DEL ENTORNO 37
11. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 40
12. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN 40
13. ENSAYOS 41

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS 41

14. MATERIALES EN GENERAL 41
15. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 41
16. CALIDAD, RECEPCIÓN, PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS 41
17. MUROS PREFABRICADOS 42
18. TUBERÍAS 44
19. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 45
20. TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL 51
21. TUBOS DE POLIETILENO 59
22. TUBOS DE HORMIGÓN 61
23. TUBOS DE P.V.C. 66
24. PIEZAS ESPECIALES 72
25. TORNILLERÍA 74
26. PATES 74
27. ARQUETAS PREFABRICADAS 74
28. PIEZAS DE HORMIGON PREFABRICADO PARA ARQUETAS 74
29. TAPAS DE FUNDICION, MARCOS Y REJILLAS 76
30. ACCESORIOS PARA ARQUETAS, POZOS, PATES... 78
31. CUNETAS Y CACES 79
32. VÁLVULAS 80
33. VENTOSAS 82
34. CARRETES DE DESMONTAJE 83
35. MATERIALES NO ESPECIFICADOS 83
36. IMPERMEABILIZANTES 84
37. JUNTAS 90
38. ENCOFRADOS 91
39. DESENCOFRANTES 94
40. CERRAMIENTO RURAL Y URBANO 94
41. CEMENTOS 95
42. HORMIGONES 96
43. BLOQUES DE HORMIGÓN 99
44. MORTEROS Y LECHADAS 100
45. ARENAS 102
46. ZAHORRAS 102
47. MATERIALES FILTRANTES 103
48. SUELOS ADECUADOS 105
49. SUELOS SELECCIONADOS 105
50. APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 107
51. REVESTIMIENTOS 109
52. MATERIALES PARA ENTIBACIONES 109
53. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO 109
54. MALLAS ELECTROSOLDADAS 110
55. AGUAS 111
56. GEOTEXTILES 112
57. ADITIVOS PARA HORMIGONES 113
58. MADERAS 116

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES Y SOSTENIMIENTOS 117

59. M². DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO 117
60. M² ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE 117
61. M³ DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE HORMIGÓN 118
62. ENTIBACIONES 119
63. M³. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO 121
64. M³. EXCAVACION EN ZANJAS 127
65. M³. EXCAVACIÓN EN CIMENTACIONES POZOS Y CAUCES 129
66. M³ DE GRAVILLA PARA ASIENTO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS 131
67. YACIMIENTOS Y CANTERAS 132
68. CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO 132
69. MATERIALES PARA RELLENOS 132
70. M³. BASES 133
71. M³. RELLENOS LOCALIZADOS 134
72. M³. FORMACION DE EXPLANADA MEJORADA CON MATERIAL SELECCIONADO 135
73. M3 ESCOLLERA EN PROTECCION DE TALUDES 137

PARTE 4ª.- DRENAJE 139

74. M. BAJANTE PREFABRICADA 139
75. M. CUNETA NO REVESTIDA 139
76. M. CUNETA DE HORMIGÓN EJECUTADA "IN SITU" 140
77. M. PASO SALVACUNETAS 141
78. UD. BOQUILLA DE ENTRADA O SALIDA DE BAJANTES 142
79. UD. OBRA DE SALIDA DE CAÑO O COLECTOR 142
80. UD. ARQUETA O POZO DE REGISTRO EN OBRAS DE DRENAJE 143
81. Ud. POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS 144
82. M. CAÑO DE HORMIGON EN ZANJA 145
83. M. DREN LONGITUDINAL 147
84. M³. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE 149
85. M. TUBERÍA DE DRENAJE DE P.V.C. EN TRASDOS DE OBRA DE FÁBRICA 150
86. M². ENCACHADO 151

PARTE 5ª.- FIRMES Y PAVIMENTOS 152

87. M³. ZAHORRA ARTIFICIAL 152
88. M CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE 154
89. M DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS 155
90. M² PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO 155
91. M² REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN 173
92. M² REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO 174

PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS 175

93. ANCLAJES, SOPORTES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN Y METÁLICOS 175
94. kg. ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO 175
95. ACEROS GALVANIZADOS 176
96. M³. OBRAS DE HORMIGÓN 178
97. M³. MORTERO DE CEMENTO 184
98. M². APLACADO DE PIEDRA 185
99. M³. MURO DE MAMPOSTERÍA 186
100. M². FÁBRICA DE LADRILLO 187
101. M². FÁBRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN 188
102. M². REVESTIMIENTO DE OBRA DE HORMIGON A BASE DE MAMPOSTERIA 189
103. M². IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS DE OBRA DE FÁBRICA 190
104. M. JUNTA EN OBRAS DE HORMIGON 191
105. M². TRATAMIENTO SUPERFICIAL EN OBRAS DE HORMIGON 192
106. ENLUCIDO Y PINTURA 193
107. CARPINTERÍA METÁLICA 193
108. M. CERRAMIENTO DE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN 198

PARTE 7ª.- SEÑALIZACION, ILUMINACION, SEGURIDAD Y CONTROL DE TRAFICO 200

109. M. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS 200
110. M. TUBOS PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 200
111. M. TUBERIA DE P.V.C. CORRUGADO FLEXIBLE 200
112. M. TUBERIA DE P.V.C. RIGIDO 201
113. M. ZANJA PARA CANALIZACION FUERA DE ACERA DE NUEVA CONSTRUCCION 201
114. UD. ARQUETA REGISTRABLE PARA DERIVACIONES, ACOMETIDAS O CRUCES DE CALZADA 202
115. SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS 203

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1. OBJETO DEL PLIEGO

DEFINICIÓN

El conjunto de ambos Pliegos contiene la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto "NUEVO DEPÓSITO REGULADOR DE AGUA EN ARIZKUN".

RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
NORMATIVA DE CONTRATACIÓN			
LEY DE CONTRATOS PÚBLICOS DE NAVARRA			
	LEY FORAL 2/2018	13 Abr 18	Tiene por objeto la regulación de los contratos públicos celebrados por las personas y entidades señaladas en los artículos dentro del ámbito de competencias de la Comunidad Foral de Navarra.
	LEY FORAL 1/2009	19 Feb 09	Se modifican los criterios en los que se basa la adjudicación de los contratos, por los cuales se modifica el artículo 51 de la Ley Foral 6/2006.
LEY DE CONTRATOS DEL SECTRO PÚBLICO.			
	LEY 9/2017	8 nov 17	Regula los aspectos de la contratación del sector público.
REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.			
	RD 1098/2001	12 Oct 07	Vigente hasta el desarrollo del nuevo reglamento asociado a la Ley 30/2007 salvo lo específicamente modificado por ésta.

NORMATIVA DE LA CONSTRUCCIÓN			
LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN			
	LEY 38/1999, DE LA JEFATURA DEL ESTADO	5 Nov.99	Regula los aspectos esenciales del proceso de la edificación, establece las obligaciones y responsabilidades de los agentes intervinientes, así como las garantías para su desarrollo.
	LEY 24/01, DE LA JEFATURA DEL ESTADO	27 Dic. 01	La Ley 24/01 de 27 de Dic. Sobre Medidas Fiscales añade una nueva circunstancia al apartado 1 del art. 3º, la 4.a), referente a las instalaciones para entrega de envíos postales.
	LEY 53/02, DE LA JEFATURA DEL ESTADO	30 Dic. 02	La Ley 53/02 de 30 de Dic. Sobre Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado, modifica la disposición adicional segunda, en lo referente a las garantías en el caso de autopromotor individual.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN			
	REAL DECRETO 314/2006 DEL Mº DE VIVIENDA	17 Mar.06	Establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación. Vigente para los proyectos que fueran encargados después del 1 de Diciembre de 2008 y a las obras derivadas de los encargados con anterioridad si éstas se inician después del 1 de diciembre de 2009 en caso de edificación o del 1 de diciembre de 2011 en caso de obra civil. Deroga la Normativa anterior.
	REAL DECRETO 1371/2008, DEL Mº DE LA PRESIDENCIA	19 Oct.07	Se aprueba el Documento Básico"DB HR Protección frente al ruido"
	REAL DECRETO 1675/2008, DEL Mº DE LA PRESIDENCIA	17 Oct.08	Modifica el Documento Básico"DB HR Protección frente al ruido"
	Orden de Ministerio de Vivienda 1744/2008	9 Jun.08	Regula el Registro General del CTE
	Orden de Ministerio de Vivienda 984/2009	15 Abr.08	Modificación de documentos básicos

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
NORMATIVA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN DB-SE-A "ESTRUCTURAS DE ACERO EN LA EDIFICACIÓN"			
	REAL DECRETO 314/2006 DEL Mº DE VIVIENDA	17 Mar.06	Destinado a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. Se refiere a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidos los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el DB-SE. La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, resistencia al fuego) quedan fuera de su alcance.
NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSR-02)			
	REAL DECRETO 997/2002, DEL Mº DE FOMENTO	27 Sep. 02	Establece las acciones sísmicas que han de considerarse en el proyecto, construcción de todo tipo de obras. Deroga la anterior y establece un periodo de 2 años para adaptación voluntaria de los proyectos y construcciones en curso.

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08)			
	REAL DECRETO 956/2008 DEL Mº DE LA PRESIDENCIA	6 Jun. 08	Define las prescripciones técnicas generales que deben satisfacer los cementos y los métodos de ensayo para comprobarlas, para regular su recepción en las obras de construcción, en las centrales de fabricación de hormigón y en las fábricas de productos de construcción en cuya composición se incluya el cemento. Deroga el RD 1797/2003 (RC-03).

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓNDE LAS CALES EN LAS OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS (RCA-92)			
	ORDEN DEL Mº DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES	18 Dic. 92	Establece las prescripciones técnicas generales que habrán de cumplir las cales para su recepción en obras de estabilización de suelos, los procedimientos para la toma de muestras y los métodos de ensayos para determinar sus características. De obligatoria observancia en obras de la Admón. del estado.

UNE-EN 1538:2000 EJECUCIÓN DE TRABAJOS GEOTÉCNICOS ESPECIALES. MUROS PANTALLA			
NORMAS UNE			

NORMAS DE LABORATORIO DE TRANSPORTE Y MECÁNICA DEL SUELO			
			Para la ejecución de ensayos de materiales.

COSTAS			
	Ley 22/1988 de M.O.P.U.,	28 Jul 88	Regula la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar. Limita la propiedad sobre los terrenos contiguos a la ribera del mar por razones de protección del dominio público marítimo-terrestre, estableciendo la zona de servidumbre de protección, de tránsito y la de acceso al mar y la zona de influencia, en la que se marcan determinadas pautas dirigidas al planificador. Regula asimismo, la situación de las edificaciones existentes que resulten incompatibles con lo dispuesto en la Ley. Modificada por Ley 54/1997 de Ordenación del Sector Eléctrico. Modificada por Ley 16/2002 de prevención y control de la contaminación. Modificada por Ley 13/2003 reguladora del contrato de concesión de O.P.

PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN			
	Ley 16/2002 de Jefatura del Estado	01 Jul. 02	**Prevención y control integrados de la contaminación** Tiene por objeto evitar o reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo. Modifica diversa legislación y normativa anterior existente.
	Ley 53/2002 de Jefatura del Estado	30 Dic. 02	
	Ley 13/2003 de Jefatura del Estado	23 May. 03	

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS			
	Decreto 2414/61	30 Nov.61	Y sus modificaciones posteriores

CÓDIGO ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO

LEY SOBRE REGIMEN DEL SUELO Y ORDENACION URBANA			
	Ley 1/1982	26 Jul. 82	

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS			
	Real Dº Legislativo 1/2001 del Ministerio de Medio Ambiente	20 Jul. 01	Regula el dominio público hidráulico, el uso del agua y el ejercicio de las competencias del Estado. Se refiere a las aguas continentales (superficiales y subterráneas), a los cauces de corrientes naturales (continuas o discontinuas), a los lechos de lagos y lagunas, a los embalses superficiales en cauces públicos, acuíferos subterráneos y a las aguas procedentes de la desalación de agua de mar. Se excluyen las aguas minerales y termales que tendrán regulación específica. Modificada por Ley 16/2002 de prevención y control de la contaminación. Modificada por Ley 13/2003 reguladora del contrato de concesión de O.P.

REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO			
	RD 849/86 DEL Mº DE OBRAS PÚBLICAS	11 Abr. 61	

LEY PARA LA PROMOCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD			
N.IC.22	LEY 20/1997 DE LA PRESIDENCIA DEL GOBIERNO	4 Dic. 97	Tiene por objeto garantizar la accesibilidad del entorno urbano, de los espacios públicos, de los edificios, de los medios de transporte y de los sistemas de comunicación.

MEDIDAS MINIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS			
	REAL DECRETO 556/1989 DEL Mº DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES	19 May. 89	Establece las exigencias dimensionales mínimas que afectan a la accesibilidad y desplazamientos en los edificios de nueva planta. De carácter supletorio de las que puedan dictar las Comunidades Autónomas en ejercicio de sus competencias.

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD DE LOS ENTORNOS URBANOS, ESPACIOS PÚBLICOS, EDIFICACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN			
N.IC.22	Decreto 68/2000 de O. Territorio, Vivienda y M.A.	11 Abr. 00	Anejos I, II, III, IV y V, con entrada en vigor a los 6 meses de su publicación y quedando pendiente de aprobación el Anejo VI sobre accesibilidad en el transporte público. Desarrollan la Ley para la Promoción de la Accesibilidad en: Anejo I.-Parámetros antropométricos. Anejo II.-Accesibilidad en el entorno urbano. Anejo III.- Accesibilidad en los edificios. Anejo IV.- Accesibilidad en la comunicación. Anejo V.- Obras de reforma, ampliación o modificación en las urbanizaciones y edificaciones.
	D 42/2005 DPTº. Vivienda y asuntos sociales	1 Mar. 05	

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD EN EL TRANSPORTE			
N.IC.22	Decreto 126/2001 de O. Territorio, Vivienda y M.A.	10 Jul. 01	Entrada en vigor a los 6 meses de su publicación en el B.O.P.V.
Corrección de errores			

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS			
	Ley 6/2010	24 Mar. 10	Modificación del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
	Decreto Foral 93/2006	28 Dic. 06	Decreto por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
CÓDIGO ARCHIVO	**DISPOSICIÓN**	**FECHA**	**CONTENIDO**
REGLAMENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL			
	Real Decreto 1131/1988 de M.O.P.U.	30 Sept. 88	Regula el contenido del estudio de impacto ambiental, la descripción del proyecto y del inventario ambiental, identificación y valoración de impactos, documentos de síntesis y procedimiento para la declaración.
PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE			
	Ley Foral 4/2005	22 Mar. 05	Intervención para la protección ambiental de la Comunidad Foral de Navarra.

REGULACIÓN DE LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO			
	Real Decreto 1481/2001 de Ministerio de Medio Ambiente	27 Dic. 01	

REGULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
	Real Decreto 105/2008 de Ministerio de la Presidencia	1 Febr.08	

ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIO DE ENSAYO			
	REAL DECRETO 410/2010	31 Mar. 10	Se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad y para el ejercicio de su actividad.
	DECRETO FORAL 67/2010	29 Oct. 10	Se reordenan las competencias en materia de laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA			
	Orden de Ministerio de Trabajo	28 Ago. 70	Condiciones de seguridad e higiene específicas de dichas industrias.

NORMATIVA DE SEGURIDAD, HIGIENE Y PREVENCIÓN			
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO			
	ORDEN DEL Mº DE TRABAJO	9 Mar. 71	Regula las condiciones generales que deben reunir los centros de trabajo, así como los mecanismos y medidas de carácter preventivo que a efectos de la seguridad, higiene y bienestar de los trabajadores hayan de adoptarse.
			Derogados los Cap. 1 a 13 Titulo II y art. 31.9, 138 y 139 por otras disposiciones de Seguridad y Salud.

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			
	LEY 31/1995 DE LA JEFATURA DEL ESTADO	8 Nov. 95	Transpone al Derecho español la Directiva 89/391/CEE, básica en esta materia y establece el marco legal, a partir del cual se fijarán y concentrarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
	Real Decreto 485/1997 de Mº Trabajo y Asuntos Sociales	14 Abr 97	Características y significado de la señalización de seguridad en obras, centros y lugares de trabajo, definiendo formas, colores, esquemas y dimensiones. Transpone la Directiva 92/58/CEE.
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO			
	REAL DECRETO 486/1997 DEL Mº DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES	14 Abr. 97	Transpone la Directiva 90/270/CE

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO			
	Real Decreto 2177/2004 de Ministerio de la Presidencia	12 Nov 04	Modificación del RD 1215/1997 , de 18 Jul 97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN			
N.IC.20	REAL DECRETO 1627/1997 DEL Mº DE LA PRESIDENCIA	24 Oct. 97	Desarrolla la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales y establece las disposiciones mininas de seguridad y de salud aplicables en las obras.

DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO			
	Real Decreto 614/2001 de Mº DE LA PRESIDENCIA	08 Jun 01	

Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.			
	REAL DECRETO 2267/2004, DEL Mº INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO.	3 Dic.04	Establece los requisitos que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

NORMATIVA DE CARRETERAS			
CARRETERAS			
	Ley 25/1988 de Jefatura del Estado	29 Jul. 88	Regula la planificación, proyección, construcción, conservación, financiación, uso y explotación de las carreteras estatales. Actualiza las DEFINICIÓNes de las carreteras y formula una nueva clasificación y denominación de las mismas. Establece la necesaria coordinación con los instrumentos del planeamiento urbanístico y con las actividades de esta clase que realizan otras administraciones públicas. Define y establece las zonas de dominio público, de servidumbre y de afección de las carreteras estatales.
	Real Decreto Ley 11/2001 de Jefatura del Estado	22 Jun 01	

REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS			
N.IC.05	Real Decreto 1812/1994 de M.O.P.U.	02 Sep. 94	
	Real Decreto 1911/1997 de M.O.P.U.	19 Dic. 97	
	Real Decreto 597/1999 de Ministerio de Fomento	16 Abr. 99	
	Real Decreto 114/2001 de Ministerio de Fomento	09 Feb. 01	

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO

PLAN GENERAL DE CARRETERAS DE NAVARRA			
	Ley Foral 5/2007	23 Mar. 07	Ley Foral de Carreteras de Navarra, por la que se regula el dominio público viario de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, al amparo de lo dispuesto en el artículo 49, apartados 1.f y 3, de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reitegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

REGULACIÓN DE ACCESOS A LAS CARRETERAS DEL ESTADO, LAS VÍAS DE SERVICIO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DE SERVICIOS DE CARRETERAS			
	Orden Ministerial de M.O.P.U.	16 Dic. 97	Regula el régimen jurídico y las condiciones técnicas para el otorgamiento y modificación de las autorizaciones de accesos, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio en las carreteras gestionadas por la Administración General del Estado.

ORDENACIÓN DE LOS TRANSPORTES TERRESTRES			
	Ley 16/1987 de M.O.P.U.	30 Jul 87	El título VI trata del transporte ferroviario. Artículos 168 a 170. Servidumbres de ferrocarriles. Modif. Por Ley 10/2003 de liberalización del sector inmobiliario y transporte.
	Ley 29/2003 de Ministerio de Fomento	08 Oct 03	

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 3.1-IC TRAZADO			
	Orden de Ministerio de Fomento	27 Dic 99	
	Orden de Ministerio de Fomento	13 Sep 01	

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 5.2-IC DRENAJE SUPERFICIAL			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	24 Jun 65	Parcialmente derogados los epígrafes y figuras de esta instrucción y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la Orden de 14 de mayo de 1990.
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	14 May 90	

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 6.1-IC "SEECIONES DE FIRME"			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	13 Dic. 03	Derroga a la Orden Ministerial del 23 de Mayo de 1983

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 8.1-IC SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
	Orden de Ministerio de Fomento	28 Dic 99	

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 8.2-IC MARCAS VIALES			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	16 Jul 87	
	Nota de servicio	15 Feb. 07	Nota de servicio sobre los criterios de aplicación y mantenimiento de las características de la señalización horizontal.

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 8.3-IC SEÑALIZACIÓN DE OBRAS			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	31 Ago 87	

CÓDIGO/ ARCHIVO	**DISPOSICIÓN**	**FECHA**	**CONTENIDO**
OBRAS DE PASO DE CARRETERAS - COLECCIÓN DE PEQUEÑAS OBRAS DE PASO 4.2-IC			
	OrdenMº Obras Públicas y Urbanismo	03 Jun 86	

OBRAS DE PASO DE CARRETERAS - COLECCIÓN DE PEQUEÑAS OBRAS DE PASO 4.2-IC			
	Orden Circular 321/1995 de Ministerio de Obras Públicas	-	Catalogo Sistemas de contención
	Orden Circular 6/2001 de Ministerio de Obras Públicas	-	6/2001

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3)			
	Orden (PG-3/75) de Ministerio de Obras Públicas	6 Feb 76	
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	21 Ene 88	

	Orden de Ministerio de Obras Públicas	8 May 89	
	Orden (PG-4/88) de Ministerio de Obras Públicas	28 Sep 89	
	Orden de Ministerio de Fomento	27 Dic 99	
	Orden de Ministerio de Fomento	28 Dic 99	
	Orden FOM/1382/2002 de Ministerio de Fomento	16 May 02	
	Orden FOM 891/2004 de Ministerio de Fomento	25 May 04	Incorpora nuevos artículos al pliego y anula otros, así como deroga instrucciones para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos.
	Orden Fom 3818/2007 de Ministerio de Fomento	27 Dic 07	
	Orden circular 24/2008	30 Jul 08	Modifica artículos

IAP - INSTRUCCIÓN SOBRE LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO DE PUENTES DE CARRETERA			
N.IC.07	Orden de Ministerio de Fomento	12 Feb 98	

IC-93 RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA DE RECEPCIÓN EN PUENTES DE CARRETERA			
	Ministerio de Fomento	1999	

RECOMENDACIONES SOBRE GLORIETAS - IC 583			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	12 Mar 76	
	M.O.P.U.	1989	
	Ministerio de Fomento	1999	

RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE INTERSECCIONES			
	Ministerio de Obras Públicas	1967	

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE ESCOLLERA EN OBRAS DE CARRETERAS			
	Ministerio de Fomento	1998	

CÓDIGO/ ARCHIVO	**DISPOSICIÓN**	**FECHA**	**CONTENIDO**
RIEGOS AUXILIARES, MEZCLAS BITUMINOSAS Y PAVIMENTOS DE HORMIGÓN			
	Orden Circular 5/2001 de Ministerio de Fomento	2002	

UNE 127021:1999 EX BALDOSAS DE TERRAZO. USO EXTERIOR
UNE 127021:2001 EX ERRATUM BALDOSAS DE TERRAZO. USO EXTERIOR

REGLAMENTO GENERAL DE CIRCULACIÓN			
N.IC.19	Real Decreto 13/1992 de Ministerio de Interior	17 Ene 92	

NORMAS DE SERVICIOS URBANOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
N.IC.09	Orden de Ministerio de Obras Públicas	28 Jul 74	Obligatorio en el proyecto y ejecución de todas las obras de competencia del MOP. Regula la colocación de tubos, uniones, juntas, llaves y demás piezas especiales de las conducciones de aguas potables a presión.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES			
N.IC.10	Orden de Mº O.P., Transportes y M.A.	15 Sep 86	Obligatorio en las obras del M.O.P.U., para suministros, explotación de servicios o ejecución de obras y colocación de tubos, uniones y demás piezas para conducciones de saneamiento. Contempla únicamente los tubos de sección circular. Regula las condiciones de los tubos, elementos complementarios de la red de saneamiento y materiales.

NTE-ISA NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN - INSTALACIONES DE SALUBRIDAD-ALCANTARILLADO			
N.IC.11	Orden de Ministerio de la Vivienda	6 Mar 73	

NTE-ISS NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN - INSTALACIONES DE SALUBRIDAD-SANEAMIENTO			
N.IC.12	Orden de Ministerio de la Vivienda	6 Mar 73 31 Jul 73	

REGLAMENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN			
N.IC.13	Decreto 3151/1968 de Mº Industria y Energía	28 Nov 68	Condiciones técnicas que deben reunir las líneas aéreas de alta tensión, entendiéndose como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz. de frecuencia, cuya tensión nominal entre fases sea igual o superior a 1 kw.
	Real Decreto 223/2008 de Mº Industria y Energía	15 Feb. 08	Voluntario hasta el 15 de Febrero de 2010, cuando quedará derogado el Decreto 3151/1968. Aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-LAT 01-09).

REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA			
N.IC.25	Real Decreto 1955/2000 de Ministerio de Economía	1 Dic 00	

RBT - REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN			
	Real Decreto 842/2002 de Mº Ciencia y Tecnología	2 Ago 02	

NTE-IEE NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN - INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD-ALUMBRADO EXTERIOR			
N.IC.15	Orden de Ministerio de la Vivienda	18 Jul 78	
CÓDIGO/ ARCHIVO	**DISPOSICIÓN**	**FECHA**	**CONTENIDO**
REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS INSTRUCCIONES TÉCTINAS COMPLEMENTARIAS			
	RD 1890/2008 del Mº de Indust, Turis y Comercio	14 Nov 08	Deroga todas las disposiciones de igual o inferior rango en todo aquello que contradigan al Reglamento.

REDES TELÉFONICAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES			
N.IC.16	Norma NP-PI-001 de Telefónica	Ago. 1991	

CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES			
N.IC.17	Norma NT.f1.003 de Telefónica	Oct 1986	

REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES			
	Real Decreto 401/2003 de Mº Ciencia y Tecnología	4 Abr 03	

PLANTACIONES Y REVEGETACIONES			
RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PLANTACIONES			
	Ministerio de Obras Públicas	1984	Aunque no son preceptivas oficialmente, se hace remisión a ellas en este Pliego

REGLAMENTO DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE ENSAYOS DE SEMILLAS			
		1960	

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES

DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

La Dirección, Fiscalización y Vigilancia de las obras serán ejercidas por los Servicios Técnicos del Gobierno de Navarra en la persona por él designada.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. Organización, representación y personal del Contratista.

ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista está obligado a adscribir a pie de obra un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas sin perjuicio de que cualquier otro tipo de Técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.

Este representante con dedicación suficiente a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada; Ingeniero Agrónomo o de Montes, o Ingeniero Técnico Agrícola o Forestal, directamente responsable en temas medioambientales.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado represente hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad y Salud responsable de las mismas.

El Contratista incluirá con su oferta los "curricula vitarum" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

En este caso, corresponde a la Viceconsejería de Medio Ambiente formular dicha Declaración.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante, lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estudio 1.2.3-.2. Documentos informativos.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Los documentos que definen las obras descritas en este Proyecto son, enumerados por orden de prioridad decreciente:

• Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

• Cuadro de Precios Nº 1

• Planos

• Mediciones

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en estos documentos, se regulará por la normativa especificada en el apartado "Relación de documentos aplicables a la obra" de este Pliego.

Estos documentos se pueden completar con:

• Planos de obra complementarios o sustitutorios de los de Proyecto, que hayan sido debidamente aprobados para construcción y firmados por el Ingeniero Director de las Obras.

• Ordenes escritas por el Ingeniero Director en el correspondiente Libro de Órdenes existentes en la obra.

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y los Pliegos de Condiciones prevalecerá lo prescrito en estos últimos o, en su caso, lo que dicte la Dirección de Obra.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo la intención expuesta o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de ejecutarlos, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en ambos documentos.

CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, con relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

4. INICIO DE LAS OBRAS

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará según la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, debiendo ser conforme con el plan de obra contenido en este Pliego.

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1.975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a afectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

AFECCIONES A SERVICIOS

El Contratista, antes de iniciar el movimiento de tierras, tomará coordenadas x, y, z, para su posterior reposición, de todos los puntos singulares de servicios existentes en la zona de influencia de la traza, afectada por las obras:

> Caminos, carreteras, cunetas, regatas, ríos, vallados, propiedades, hitos de muga, señales, carteles, registros, pozos y arquetas existentes, elementos estructurales tales como zapatas o losas de hormigón, postes de teléfono y electricidad, farolas, arbolado, drenajes de fincas, mobiliario urbano, etc.

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños, y tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

Para todos los cruces de regatas y/o ríos se prepararán los tajos para cumplir las exigencias de la confederación hidrográfica correspondiente.

Se delimitarán las servidumbres de redes aéreas (electrificación, telefonía…) para definir su dominio público (preparación de gálibos…).

Antes de iniciarse las excavaciones, el Contratista deberá disponer información exacta de la posición x, y, z de los servicios enterrados, realizando previamente calicatas de detección y reconocimiento. Para ello, solicitará por escrito el marcaje in situ de las instalaciones a la compañía concesionaria del servicio.

Efectuando el marcaje, y donde no exista seguridad absoluta de su posición x, y, z, se realizará una calicata de localización del servicio, con 2 km. de antelación a las excavaciones de obra, para que la posición exacta de la instalación permita a la Dirección de la obra determinar:

- La posible modificación de trazado en planta y/o alzado.
- El posible desvío del servicio afectado, acordado y presupuestado con la propiedad del mismo.

Por tanto, el objeto de estas calicatas es esencial para adoptar con antelación suficiente, la solución más adecuada, impidiendo errores de trazado, incremento de costes y retrasos de obra.

Identificada la ubicación del servicio afectado, la Dirección de Obra comunicará al contratista la solución adoptada (mantenimiento de la solución proyectada, modificación de trazado, desvío, etc.), de forma gráfica y/o escrita.

El contratista modificará a su cargo, y sin compensación económica, los tramos de tubería que fueran necesarios, para salvar con un trazado hidráulico, aquellos servicios que no hubieran sido detectados, al no haber efectuado calicatas previas de localización del servicio.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

MANTENIMIENTO DE SERVICIOS

El Contratista estará obligado a mantener el servicio de distribución de agua potable, y para ello será

a su cuenta la localización de las antiguas acometidas y su conexión provisional a una red de servicio que se tienda durante la ejecución de la obra.

Los cortes de suministro por roturas de tubería durante la ejecución, nunca podrán ser mayores de 4 horas, imponiéndose las siguientes penalizaciones:

• Por cada hora de corte por encima de las horas autorizadas y hasta 8 horas: 18 €/hora.

• Por cada hora de corte por encima de las 8 horas: 25 €/hora.

VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA

TRABAJOS PRELIMINARES

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección de Obra el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de instalaciones de segregación de residuos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que pueden resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la instrucción 8.3-ic sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obra fijas en vías fuera de poblado.

REPLANTEO

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en los art. 24, 25 y 26 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también de dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección de Obra, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.

En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas, entre las diversas bases de replanteo de la obra; especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de las bases reflejadas en el proyecto y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección de Obra, por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista. Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la Propiedad serán sufragados por ella.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección de Obra de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección de Obra, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

PLAN DE REPLANTEO

El Contratista, sobre la base de la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

CONTROL TOPOGRÁFICO

Para el replanteo en planta y perfil, se procederá a referenciar en el terreno todos los puntos significativos del eje de la traza:

- Los puntos de cambio de alineación recta/curva en planta
- Los puntos de cambio de pendiente de la tubería

- Los puntos de ventosas y desagües

En el terreno, y paralelamente al eje replanteado de la tubería, se señalarán los cambios de zanja tipo, para guiar la excavación de forma que se ejecuten los taludes y bermas de seguridad del Proyecto.

Efectuada la excavación a su cota se replanteará de nuevo el eje de la tubería sobre el fondo de zanja. El replanteo debe considerar en cada tubo, sus 3 componentes x, y, y z.

Las desviaciones angulares en las juntas entre tubos (α) deberán cumplir las condiciones siguientes:

No se permiten variaciones angulares que varíen el sentido de la desviación angular proyectada (ni en planta, ni en alzado).

El error máximo previsto, por tubo es de 0,25 grados sexagesimales.

El incumplimiento de las condiciones anteriores, exigirá la rectificación de la colocación de los tubos afectados.

Por tanto, el control topográfico es un control en 3D, en el que deben considerarse el replanteo en planta de la tubería y la nivelación de la misma.

Se controlarán topográficamente los taludes realmente ejecutados y el perfil de roca, en cada uno de los puntos del perfil longitudinal del Proyecto.

En caso de discrepancia, la Dirección de Obra especificará la cota de roca, en función de la definición de roca, especificada en el artículo de excavaciones de este artículo del Pliego.

REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Órdenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

RESPONSABILIDAD DEL REPLANTEO

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

UBICACIÓN Y EJECUCIÓN

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaría, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

DEFINICIÓN

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

Procedimientos, instrucciones y planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Control de materiales y servicios comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

Manejo, almacenamiento y transporte

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

PLANES DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de voladuras

- Control de soldaduras
- Control geométrico de excavaciones. Alineaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Pilotes, micropilotes, hincas, pantallas de hormigón.
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae un cumplimiento del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto, serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del Presupuesto de Ejecución Material de proyecto.

NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el citado 1% del presupuesto, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.

- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

EXTRACCIÓN DE TIERRA VEGETAL

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para el posterior extendido, previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra.

Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. Se deberán extraer tan solo aquellos horizontes explorados por las raíces descartándose las capas próximas a la roca excesivamente arcillosas.

Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar.

La tierra se deberá retirar previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc.

No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En caso de que se considere necesario deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

La tierra vegetal así obtenida deberá ser acopiada dentro de la franja de terreno disponible.

El Contratista podrá buscar otros vertederos temporales si lo estima procedente, siempre que se sitúen dentro de la zona de expropiación y no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la aprobación de la Dirección de Obra. Una vez retirados los vertidos, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los vertederos previamente señalados.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

No obstante, el Contratista podrá buscar otros vertederos si lo estimara procedente, siempre y cuando estén legalizados.

Se elaborará un Plan de vertido de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras.

En el Plan de vertido de Sobrantes se señalará las características propias de los vertederos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos. Los árboles que quedan contiguos al relleno y cuya persistencia se decida por la Dirección de Obra, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberá ser supervisado por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

En el caso de darse variaciones sustanciales del Proyecto de Sobrantes, acopios, etc., durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en el R.D. 1131/1988.

La búsqueda de préstamos, que se obtendrán de cantera legalizada del Gobierno de Navarra y su abono a los propietarios será por cuenta a cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, para lo que deberá redactar un Proyecto de explotación y recuperación, que deberá ser aprobado por el Servicio de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

La Dirección de Obra podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación sean vertidos y extendidos en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez kilómetros medidos desde el lugar de excavación sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para captar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que, por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

ACCESO A LAS OBRAS

CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

CONSERVACIÓN Y USO

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA CAMINOS DE ACCESO

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1,997 de 24 de octubre de 1.997, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad y salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono de las medidas de seguridad especiales contempladas en el Proyecto se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo.

CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

COMPRESORES MÓVILES Y HERRAMIENTAS NEUMÁTICOS

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m3/min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las instrucciones especiales complementarias que figuren en su caso en el pliego de Prescripciones Técnicas, requiriéndose además la aprobación previa por escrito del Director de Obra.

En zonas urbanas el empleo de explosivos quedará condicionado por el estado de los edificios próximos y el uso de los mismos.

La velocidad máxima de las partículas y la frecuencia de la vibración predominante provocadas por la explosión será, en estos casos, inferior a los valores indicados en la norma DIN 4150, en función del tipo de edificio.

Se tomarán las medidas adecuadas para que las voladuras no proyecten fragmentos fuera de las zonas de trabajo y que las sobrepresiones atmosféricas producidas por la voladura no superen los 35 milibares (0,5 psi).

El Plan de Obra incluirá los cálculos precisos y las actuaciones oportunas para controlar la onda aérea, vibraciones inducibles y las proyecciones de materiales y defender de ellas y de sus efectos al arbolado contiguo, la superficie circundante y las viviendas y edificaciones próximas.

Se procurará realizar las voladuras en épocas de menor actividad biológica. Este período corresponde fundamentalmente con la primavera, época de cría de las aves.

El Director de Obra podrá modificar estas limitaciones en circunstancias especiales.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar el desprendimiento de lajas o roturas en los taludes rocosos. Para ello el Contratista efectuará las voladuras con la condición de que:

$$V/C < 0,08$$

siendo:

V =velocidad de las partículas.
C =velocidad de propagación de ondas.

En las excavaciones subterráneas la relación V/C deberá ser menor de 0,10.

Los almacenes de explosivos serán claramente identificados y estarán situados a más de trescientos metros (300 m) de la carretera o cualquier construcción.

En voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo, o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos (5 min.) antes de prenderse el fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos ellos.

Se usará perfectamente el sistema de mando a distancia eléctrico para las pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas debido a instalaciones o líneas eléctricas próximas. En todo caso se emplearán siempre mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación y estado de conservación garantizará en todo momento su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poder en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Si existe el temor de que se produzcan heladas, se suspenderán los trabajos o se tomarán las medidas necesarias de protección.

Si se espera que se produzcan fuertes aguaceros o incluso inundaciones, se protegerán o incluso se retirarán a un lugar óptimo, todos los materiales que pudieran verse afectados. Además, se protegerán con los medios adecuados todas las partes de la obra que pudieran verse dañadas. El Contratista no podrá solicitar ningún tipo de abono o indemnización por los daños causados por los agentes meteorológicos.

MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

PLAZO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de tres años a partir de la fecha de recepción.

A estos efectos, serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Asimismo, los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los vertederos cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

RESTITUCIÓN DE TERRENOS. SERVICIOS AFECTADOS

La Dirección de la Obra podrá autorizar el comienzo de la restitución de los terrenos una vez realizado el relleno de la zanja. Esta autorización no exime al Contratista ni le da derecho a posible reclamación posterior a restituir aquellas partes de obra las cuales hayan sido realizadas o terminadas posteriormente a la restitución de los terrenos.

La restitución de terrenos consistirá en:

- Retirar las piedras que se encuentren en la superficie de tierras cultivables y praderas.
- Roturar o arar el suelo apisonado por el paso de las máquinas.
- Restitución de la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos.
- Restablecer los drenajes, canales, etc., de acuerdo con las Instrucciones de los Propietarios o Responsables y la Dirección de la Obra.
- Restablecer a la forma original los accesos, cercas y vallas, fosos, taludes, muros, sistemas de regadío, etc.
- Reparación de las averías causadas en conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, saneamiento, teléfonos, etc.

Estos trabajos deberán ejecutarse por un equipo especializado, realizándose cuidadosamente en forma continua, hasta que la totalidad de la zona haya quedado a satisfacción de los propietarios y organismos correspondientes, así como de la Dirección de la Obra.

En terreno cultivado o mejorado donde la conducción haya sido enterrada, el suelo deberá ser cuidadosamente removido al terminar la limpieza final y cualquier roca o material extraño que se encuentre será separado y trasladado hasta sitio seleccionado por la Dirección de la Obra. En los terrenos de cultivo especiales, como prados, huertas, jardines, etc., la capa superficial del terreno vegetal así levantada debe ser reintegrada en su posición inicial y con el primitivo espesor. La valoración de estas labores se entiende incluida, salvo especificación en contra en Presupuesto, en las operaciones de excavación y relleno de zanjas necesarias para la instalación de las conducciones.

Las obras o mejoras existentes en las propiedades cruzadas por la conducción que hayan sido dañadas por los trabajos de construcción del Contratista, serán restaurados a la condición que tenían previamente a la instalación de la conducción. Para efectos de registro el Contratista conjuntamente con la Dirección de la Obra tomará croquis de dichas obras a mejorar, antes de comenzar los trabajos.

Las orillas de arroyos y corrientes de agua serán restauradas y protegidas para prevenir erosiones, asegurándose de que queden debidamente consolidadas. Los canales, drenajes, cunetas, canales de riego, sistemas agrícolas, etc., serán asimismo restaurados o reparados por el Contratista entregando a la Dirección de la Obra tres copias del acta de aceptación debidamente firmada y aceptada por la entidad competente en cada caso.

Los caminos privados usados por el Contratista que resulten dañados como resultado de dicho uso, deberán ser restaurados a satisfacción de los Propietarios o Responsables de los mismos y de la Dirección de la Obra.

El Contratista deberá establecer conforme a su forma original los taludes a lo largo de las orillas de los ríos, márgenes de cursos de agua, arroyos, caminos, vías férreas afectadas por el curso de los trabajos, en forma aceptable para la Dirección de la Obra y sin derecho alguno a indemnización, al estar estos trabajos incluidos en el movimiento de tierras necesario para la ejecución de las obras.

Deberán ser restaurados y reparados a su condición original todos los daños que pudieran haberse causado en los cerramientos, cercas, bancales, vallas, muros, etc., o cualquier otra instalación que haya tenido que contarse durante la construcción y se retirarán todos los accesos temporales que hubieran sido afectados, excepto los que se consideren necesarios para el uso de los propietarios de los terrenos.

El Contratista mantendrá en perfectas condiciones, y reparará en su caso, a su costa, todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, teléfono, saneamiento, etc., así como en los cruces con estas de la tubería de conducción objeto de las obras.

El Contratista realizará la recogida, transporte a vertedero y descarga según las indicaciones de la Dirección de la Obra de todos los materiales sobrantes, así como los fragmentos de roca excedentes de la excavación, voladuras, etc.

La retirada de tierras sobrantes será efectuada como máximo quince días (15) después del relleno final. Este plazo podrá ser reducido si media petición de las autoridades locales o propietarios de terrenos colindantes.

Si los propietarios colindantes acceden, podrán repartirse el exceso en los terrenos colindantes. Los permisos y gestiones serán a cargo del Contratista.

Las operaciones de restitución no deben ir más de 2 km., detrás de las operaciones de tendido de la conducción, salvo autorización escrita de la Dirección de la Obra.

Toda reclamación de los Propietarios o explotantes del terreno por daños ocasionados durante la ejecución de las obras imputables al Contratista será solucionada por él, quien pagará a su costa el importe de los daños ocasionados.

El Contratista dejará toda la zona de ocupación temporal y las afectadas por los trabajos aunque ésta sea superior a la zona de servidumbre y accesos provisionales que se hayan utilizado durante las obras y cualquier área utilizada por el mismo para la construcción de la conducción, completamente limpia de materiales, herramientas, casetas, etc., y en general de todo aquello que provenga de los trabajos que se han realizado, retirando todo el material extraño, de desecho o rocas sueltas a vertedero y removiendo la tierra necesaria para que el conjunto quede con el perfil y en las condiciones que tenía originalmente.

Actas de conformidad Final de los Propietarios:

El Contratista obtendrá de cada uno de los propietarios y/o Organismos correspondientes Públicos o privados, un acta de conformidad por parte de los mismos, del estado en que han quedado los terrenos o mejoras correspondientes.

De estas Actas se entregarán copias a la Dirección de la Obra quien no abonará la partida correspondiente a estos trabajos mientras no obre en su poder dichas actas, aun cuando los trabajos estén realizados.

Hasta ese momento no se podrá dar por terminada la obra, a efectos de Liquidación y Recepción de la misma.

6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las afecciones de las zonas definidas en el proyecto.

SEGUROS

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

RECLAMACION DE TERCEROS

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá con la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

7. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRAS

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, instalaciones auxiliares, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras, por la interrupción de los servicios públicos o particulares o por ocupaciones temporales.
- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.
- Las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de datos de materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la ora para su recepción.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este Pliego, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección de Obra consigne.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del Proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

CERTIFICACIONES

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y sin revisión cualquiera que sea el plazo de ejecución de los trabajos.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

PRECIOS DE APLICACIÓN

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos obligatorios en Seguridad y Salud.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

REVISIÓN DE PRECIOS

No procede revisión de precios al tratarse de una obra con un plazo de ejecución de 4 meses, ya que según el artículo 77. de la ley 30/2007 de Contratos del Sector Público "La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, (...), cuando (...) hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, (...) el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión."

PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada fija o de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto, (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente. Todas las partidas alzadas previstas en los presupuestos parciales de abono íntegro, obligan al Contratista, por el hecho de aceptar el contrato, a ejecutar todo lo que en ellos se indica, al precio marcado, sin que éste pueda solicitar un incremento presupuestario de las mismas.

En el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto. Todas las partidas alzadas a justificar previstas en el presupuesto de Proyecto, obligan al Contratista, por el hecho de aceptar el contrato, a ejecutar todo lo que en ellas se indica, ajustándose a precios de Proyecto, y para poder ser abonadas deberán ser completamente justificadas por parte del Contratista.

TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección de Obra así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.

Asimismo, tampoco serán de abono los trabajos que no alcancen los niveles de calidad exigidos en el Proyecto, y que deberán ser demolidos.

Si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; caso contrario correrán a cargo de la Administración.

UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Si por rescisión del Contrato o por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

ABONO DE MATERIALES SOBRANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución. Precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección de Obra, en base a criterios similares a los del Cuadro de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia se liquidará provisionalmente al Contratista basándose en precios estimados por la Dirección de Obra.

MEDICION Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección de Obra, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de Obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

En el caso de ejecución de unidades de obra o trabajos por Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre la Dirección de Obra y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.

GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

UNIDADES NO ESPECIFICADAS

Aquellas unidades de obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego, se ajustarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el Contratista escrupulosamente las normas especiales, que, para cada caso, señale el Director de Obra, según su inapelable juicio.

Estas unidades serán abonadas según su definición en el Cuadro de Precios o, en su caso, mediante la deducción del correspondiente precio contradictorio siguiendo las especificaciones del presente Pliego.

8. OFICINA DE OBRA

OFICINA DE LA ADMINISTRACIÓN EN OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m^2.

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

9. DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN

DESVÍOS PROVISIONALES

DEFINICIÓN

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la operatividad de la infraestructura en condiciones de seguridad.

Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

NORMAS GENERALES

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquéllos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer las vigilancias necesarias, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista colocará la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el presente Proyecto. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si algunas de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad, en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.
- En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.
- En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

CONSIDERACIONES ESPECIALES SOBRE CRUCES DE CAUCES DE RÍOS O ARROYOS, CALLES, FERROCARRILES Y OTROS SERVICIOS

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen el Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. El Contratista dispondrá de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento, accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

CARTELES Y ANUNCIOS

Los carteles de obra, preceptivos en obras subvencionadas por el Gobierno de Navarra, se regirán por la Orden Foral 157/1986 de 13 de junio, por la que se regula la señalización informativa de obras promovidas o financiadas mayoritariamente por el Gobierno de Navarra.

En cuanto al diseño y características gráficas de los carteles, serán las establecidas por la Orden Foral 108/1.989 de 19 de junio.

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a adquirir y colocar a su costa dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones: 2,50 x 1,50
- Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados y rotulados en castellano y en euskera.
- Soporte de doble T PN. 140 placas base y anclajes galvanizados.

10.PROTECCIÓN DEL ENTORNO

PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

LIMPIEZA DE CUNETAS

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 m éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

Se respetarán los árboles señalados en el Proyecto de Construcción y los señalados en el Proyecto de Revegetación.

VALORACIÓN DE LOS ÁRBOLES

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas por ICONA en su "Boletín de la Estación Central de Ecología", vol. IV, nº 7.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

TRATAMIENTO DE LAS HERIDAS

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria u otras causas, deben ser cubiertas por un mastic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no queda bajo el mastic ninguna proporción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

HALLAZGOS HISTÓRICOS

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa de la Institución Príncipe de Viana.

AGUAS DE LIMPIEZA

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en minimización de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Se situará por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

La calidad de las aguas para la plantación y el regadío vendrán definidas en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y DE LOS MÁRGENES DE LA RED DE DRENAJE

Todas las riberas de los cursos de agua afectables son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras, en las cortas, y en general, en todos los puntos de cruce.

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 92 de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con la Ley 29/1985, de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista presentará si es necesario a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos, mantenimiento de posibles balsas de decantación, operaciones de restauración para el cauce y riberas de los cursos de agua alterados, a fin de conservar en los tramos no ocupados las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físicoquímicas), morfológica, etc.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2 de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de defensa según se ha especificado en los artículos anteriores sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie

del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que, con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el Proyecto de Revegetación no las contemple; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto, su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

11.ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realizará un estudio de impacto ambiental, en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto, durante la ejecución de las obras, (pistas de acceso y trabajo, plan de sobrantes y otras modificaciones no previstas). El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en el R.D. 1131/88, por el que aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental.

12.RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, que servirá de base para realizar la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Cap. VI. Sección 1ª) y en el Reglamento General de Contratación del Estado (Cap. VI Sección 2ª).

En el acta de recepción, se hará constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo de 2 meses en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.

PERIODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de tres años o el indicado en la adjudicación, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción provisional de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras, o en el contrato de obras.

El período de garantía para las actuaciones relacionadas con las siembras y plantaciones, descritas en el Proyecto de Revegetación y, según establece el Pliego de Prescripciones, será idéntico.

Durante este período de garantía se establecerá un mantenimiento y conservación de las plantas, siembras, y obras relacionadas, por un plazo de dos años, tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Particulares del Proyecto de Revegetación.

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo plantadas.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

FIN DEL PERIODO DE GARANTIA

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. Este hecho no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

Cuando se efectúe el Informe sobre la finalización del periodo de garantía será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuren en el acta de recepción, como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

13.ENSAYOS

La Dirección de Obra podrá ordenar los ensayos que estime convenientes para la buena ejecución de las unidades de obra que considere oportunas. El Contratista deberá poner de su cuenta todos los medios necesarios para la búsqueda de un laboratorio adecuado. La Administración podrá exigir un certificado avalado por cualquiera de las casas de conocida solvencia internacional, sobre los resultados obtenidos en cada una de las pruebas.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas que la Dirección de Obra estime deban realizarse correrán a cargo del Contratista, hasta un importe máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del Proyecto, incluidos los consumos eléctricos necesarios para la ejecución de las pruebas generales de la instalación.

El tipo y número de ensayos a realizar serán, a título orientativo los especificados en el Anejo correspondiente a la Memoria.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

14.MATERIALES EN GENERAL

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en Los Cuadros de Precios y merecer la conformidad del Director de Obra.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no respondan a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos, éstos deberán retirarse de la obra, a cuenta del Contratista, dentro del plazo que señale su Director.

El cumplimiento de las diferentes normas por parte de los materiales vendrá avalado, en todos los casos, por el correspondiente certificado AENOR.

15.PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra, salvo en los casos que de manera explícita se estipule que hayan de ser suministrados por la propiedad.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

16.CALIDAD, RECEPCIÓN, PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS

CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuosos, o incluso, rechazable.

NORMAS OFICIALES

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes 30 días antes del anuncio de licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la inspección del Director de Obra o del Técnico en quien delegue.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con

el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripción formal se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra toda clase de facilidades para el reconocimiento de muestras, pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia o inspección de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o se realicen para las obras.

17.MUROS PREFABRICADOS

DEFINICIÓN

Se consideran como muros prefabricados de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar, ejecutados en instalaciones fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

CONDICIONES GENERALES

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Proyecto; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo. La aprobación por la Dirección de obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo, presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto. El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

Los materiales a emplear en la fabricación de los muros deberán ser aprobados por la Dirección de Obra y habrán de cumplir lo indicado en las Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

EXPEDIENTE DE FABRICACION

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Director de la Obra establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

ENCOFRADOS

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este Pliego o en los Planos de proyecto.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

La calidad de los encofrados a emplear en la prefabricación será la prevista en la construcción de los elementos de hormigón "in situ".

Los encofrados de madera, se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del

hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación. El empleo de estos tableros requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

HORMIGONADO DE LAS PIEZAS

Será de aplicación lo que se establece en este Pliego para la puesta en obra del hormigón, en las obras de hormigón armado.

- La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.
- El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.
- Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda.
- Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.
- El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.
- La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto, deben determinarse mediante ensayos, con cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie, puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Es preferible disponer muchos puntos de vibrado breve, a pocos de vibración prolongada.
- En las piezas de hormigón pretensado, el vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibradores toquen las vainas. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado.
- Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.
- Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.
- No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

CURADO

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

- Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde el ambiente a la máxima.
- Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener, además, un período adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego.

Cuando después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas por el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

DESENCOFRADO, ACOPIO Y TRANSPORTE

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados

en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas son realizadas correctamente.

CONTROL DE RECEPCION

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del fabricante, los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los indicados en la Instrucción EHE para un control de nivel intenso.

Como mínimo, se llevará a efecto el siguiente control:

- Muestreo de todos los elementos fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis (6) probetas y romperlas 7, 21 y 28 días y comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

MEDICIÓN Y ABONO

Los muros prefabricados se medirán y abonarán, según sus definiciones en el Cuadro de Precios Nº 1, por metros cuadrados realmente colocados.

18.TUBERÍAS

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de las tuberías podrán ser controlados por la Administración durante el periodo de su fabricación, para lo cual aquella nombrará un representante, que podrá asistir durante este periodo a las pruebas preceptivas a que deban ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Administración se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato, con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de Obra, con quince días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará acta, firmada por el representante de la administración, el fabricante y el Contratista.

El Director de Obra, en caso de no asistir por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

Las pruebas en fábrica de las tuberías de abastecimiento se ajustarán a lo descrito en el Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento.

El proveedor clasificará el material por lotes de 100 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director de Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de Obra escogerá los tubos, elementos de juntas o piezas que deberán probarse. Por cada lote de 200 o fracción de lote, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de unidades que permitan realizar la totalidad de los ensayos. La D.O. escogerá al azar unos tubos del lote (200 ud./lote) a los cuáles les realizará las pruebas pertinentes (análisis de la fundición, pruebas de resistencia a presión interna y deformación, espesor de fundición, espesor de mortero, análisis del recubrimiento…), y aquellos tubos que a juicio de la D.O. no superen las pruebas será rechazados, pudiendo rechazar igualmente la totalidad del lote si la D.O. así lo estimara oportuno.

La Dirección de obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo que se establece en el párrafo anterior, las pruebas se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas anteriormente, así como las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo o junta no satisfaga una prueba se repetirá ésta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indican en el Presente Pliego y reponer, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en zanja.

Son a cargo del Contratista, o en su caso, del fabricante los gastos de ensayos y pruebas obligatorias y los que con este carácter se indiquen en el Pliego tanto en fábrica como al recibir el material en obra y con la tubería instalada.

Será asimismo de cuenta del Contratista aquellos otros ensayos y pruebas en fábrica o en obra que exija el Director de Obra si los resultados de los citados ensayos ocasionasen el rechazo del material.

Los ensayos y pruebas que haya que efectuar en los laboratorios oficiales, designados por la Administración como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos realizados en fábrica o en la recepción del material en obra serán abonados por el Contratista o por la Administración con cargo a la misma, si, como consecuencia de ellos, se rechazasen o se admitiesen, respectivamente, los elementos ensayados.

19.INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación del terreno de cimentación

Si se van a instalar tuberías en terreno con baja capacidad portante deberá mejorarse el terreno mediante su sustitución o modificación.

Se considera que los terrenos que tengan una carga admisible inferior a 0,5 kg/cm², permitirán ser mejorados para poder servir de cimentación a las tuberías.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava, roca machacada. La profundidad de la sustitución será la necesaria para conseguir una carga admisible en la superficie de cimentación la tubería de 0,5 kg/cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. por cada 30 cm. de diámetro de la tubería con un máximo de 7,5 cm.

La modificación del terreno se efectúa mediante adición de material seleccionado al suelo original. Se puede emplear roca machacada, arena y otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm. También se pueden emplear cemento o productos químicos si lo juzga oportuno la Dirección de Obra.

Apoyo de tuberías

Las tuberías se apoyarán sobre una capa de material granular de 15 cm. de espesor una vez compactada.

Si la tubería es de hormigón se apoyará sobre un ángulo de 90º, y el material granular llegará hasta una altura de 1/6 del diámetro de la tubería.

Cuando la tubería sea de hormigón y la pendiente sea menor del 1 %, se colocará una cama de hormigón H-150, y durante la construcción la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón. El ángulo de apoyo será en este caso de 120º, y el hormigón abrazará al tubo hasta una altura de ¼ de su diámetro exterior.

Si las tuberías están situadas bajo el nivel freático se deberán emplear áridos inertes frente a las condiciones del agua.

Colocación de tuberías

Queda terminantemente prohibido, golpear los tubos para conseguir su nivelación. La Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Si las tuberías tienen juntas de enchufe y campana se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, en la cama de apoyo.

Una vez ejecutada la solera de material granular, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Las tuberías se colocarán utilizando el tráctel y nunca empujando con la máquina.

Se tomarán las medidas adecuadas en el manejo de tuberías para evitar su deterioro.

Se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la solera, se continuará el relleno de la zanja. Si la tubería es de P.V.C., PE o FD envolviendo a la tubería con material granular, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja hasta una altura que no sea menor de 15 cm. por encima de la generatriz superior a la tubería.

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material seleccionado se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en el artículo correspondiente de este Pliego.

En el caso de ser necesario prever medios para agotar caudales de infiltración procedentes de la excavación ésta partida se considera incluido en el precio de la excavación.

En la instalación de tuberías con empujador se tomarán las medidas adecuadas para garantizar el mantenimiento de alineaciones y niveles previstos en el Proyecto. El equipo de empuje estará equipado con dispositivos para poder realizar la alineación.

Montaje tubería de fundición nodular con junta acerrojadas

Las especificaciones de montaje son comunes con la tubería de fundición nodular con junta automática flexible.

La única especificación particular es realizar la colocación bajando a partir del punto superior, con el fin de que las juntas acerrojadas se coloquen por sí mismas en extensión.

ANÁLISIS Y ENSAYOS

CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en un capítulo posterior de este Pliego, en la Norma UNE-EN 545:2007 y EN 545:2010.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en la citada norma cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo, podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de tubos.

En fábrica se deberán marcar o sellar todos los tubos y se deberán recoger los códigos de todos ellos. Antes de que lleguen los tubos en obra, se pasará el listado con los códigos a la dirección de obra para poder recepcionar los mismos. En todo momento se garantizará la trazabilidad del 100% de las tuberías. Este trabajo será a cargo del contratista y no será objeto de abono alguno.

4. CONTROL DE CALIDAD

Tuberías de abastecimiento

Una vez instalada la tubería de abastecimiento se procederá a la prueba preceptiva de presión interior.

Para las pruebas de presión de redes de abastecimiento de agua se tomarán como referencia:

- P.P.T.G. para Tuberías de Abastecimiento de Agua (O.M. 28-7-1974).
- UNE-EN 805 2000. Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

NORMA UNE-EN 805:2000

La norma UNE-EN 805:2000 señala el tipo de pruebas y el modo en qué las mismas deben llevarse a cabo.

La longitud del tramo a probar no será en ningún caso superior a quinientos (500) metros.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba la presión de prueba según el siguiente cuadro:

PESTÁTICA ≤ 8 kg/cm².	PPRUEBA = 12 kg/cm².
8 kg/cm². ≤ PESTÁTICA ≤ 10 kg/cm².	PPRUEBA = 15 kg/cm².
PESTÁTICA > 10 kg/cm².	PPRUEBA = 1,5 PTRABAJO ≥ 15 kg/cm².

Si no resulta posible instalar el equipo de prueba en el punto más bajo del tramo de prueba, la presión de la prueba de presión debe ser la presión de prueba de la red calculada en el punto más bajo del tramo considerado, minorado con la diferencia de cota.

Antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida.

En el caso de las tuberías enterradas, la zanja deberá estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo, deberá comprobarse que el interior de la conducción esté libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

Durante la realización de las pruebas no deberá haber personal en el tramo de prueba, ni se deberán continuar los trabajos en los tajos cercanos. Los manómetros deberán colocarse de modo que se permita la lectura de los mismos desde el exterior de la zanja.

La prueba de estanqueidad se dividirá en dos etapas:

- Prueba preliminar.
- Prueba principal de presión o puesta en carga.

La prueba de la tubería instalada se realizará según lo marcado en la norma UNE-EN 805:2000, la cual se describe a continuación, con la salvedad de que la presión de prueba será la marcada por la DO y la propiedad, esto es, 16 bares de presión en el punto más alto del tramo a probar.

La presión de prueba (STP) se calcula a partir de la presión máxima de diseño (MDP), se forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle, o únicamente se haya estimado, el valor de STP será:

-. Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDP + 0,1 \ (N/mm^2)$$

-. Golpe de ariete estimado, el menor valor de:

$$STP = MDP + 0,5 \ (N/mm^2)$$

$$STP = 1,5 \times MDP \ (N/mm^2)$$

A medida que avance el montaje de la tubería ésta debe ser probada por tramos, con la longitud fijada en el proyecto o por la Dirección de Obra, los cuales deben ser de iguales características (materiales, diámetros, espesores, etc.), Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería. Las longitudes de estos tramos dependen, como se ha indicado, de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que la longitud máxima a probar no puede ser superior a 500 m.

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.

- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a MDP en el punto más alto de cada uno de ellos.

- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba

- La diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP.

- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábricas con la resistencia debida.

Las arquetas donde estén alojados los elementos hidráulicos deberán estar limpias y accesibles.

Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo, debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

Si el contratista decide tapar el 100% de las tuberías (sin dejar las campanas vistas), la localización de las posibles fugas que puedan aparecer durante la prueba de presión será a su cuenta y riesgo.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y debe estar provista, al menos, de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior de 0,02 N/mm2. La medición del volumen de agua, por su parte, debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.

En cualquier caso, pero especialmente en los de altas presiones, durante la realización de la prueba de la tubería instalada, deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los materiales sean los mínimos posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

Se colocarán dos manómetros, uno en casa extremo del tramo a probar o donde la dirección de obra considere oportuno para una mejor inspección de la prueba de presión. Se dejará una toma junto a los manómetros para que la dirección de obra o la propiedad puedan colocar su propio manómetro.

Será la propiedad quien decida en último lugar la metodología a utilizar para la realización de la prueba de presión.

De acuerdo con todo lo anterior, la prueba, que es única, consta, en general, de las dos etapas siguientes: etapa preliminar y etapa principal.

4.1 ETAPA PRELIMINAR.

PRUEBA PRELIMINAR

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de prueba, dejando abierto todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en la prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta.

Si esto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que se quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para la expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida, ya que el aire produce datos erróneos que podrían indicar fuga o en otros casos ocultar la presencia de pequeñas fugas. La presencia de aire reduce la precisión de la prueba a presión.

Se recomienda mantener llena de agua la tubería 24 horas, y un incremento de presión que no supere 1 kg/cm^2 por minuto hasta alcanzar la presión de prueba de la red.

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta.

Si lo anterior no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida.

La tubería, una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas. El objeto de esta etapa preliminar es que la tubería se estabilice, alcanzando un estado similar al de servicio, a fin de que durante la posterior etapa principal los fenómenos de adaptación de la tubería, propios de una primera puesta en carga, no sean significativos en los resultados de la prueba.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable para lograr los objetivos de esta etapa preliminar, para lo cual, si es necesario, habrá que suministrar, bombeando, cantidades adicionales de agua. Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, debería de procederse a la despresurización de la misma, a la reparación de los fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

La fijación de la duración de esta etapa preliminar es fundamental para el buen desarrollo de la posterior etapa principal. Deberá ser tal que logre por completo la estabilización de la tubería a que antes se hacía referencia.

4.2 ETAPA PRINCIPAL O DE PUESTA EN CARGA.

PRUEBA PRINCIPAL DE PRESIÓN O PUESTA EN CARGA

Se trata de un método de prueba de caída o pérdida de presión. Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de la presión de prueba de forma que el incremento no supere 1 kg/cm^2 por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos 1 hora. Al final de este periodo, al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

- 0,2 kg/cm^2 para los tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa y tubos de plástico (PVC-U, PRFV, PE).
- 0,4 kg/cm^2 para tubos de hormigón sin camisa de chapa y fibrocemento, pudiendo incrementarse la caída de presión hasta 0,6 kg/cm^2 para éstos últimos.

Una vez alcanzada la presión de prueba, se mantiene durante al menos una hora y se mide la cantidad de agua que es necesario bombear para mantener dicha presión, la cual no debe exceder el valor calculado según la siguiente expresión:

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

Donde:

ΔV_{max} es la pérdida admisible (en litros).

V es el volumen del tramo de tubería en prueba (en litros).

ΔP es la caída admisible de presión durante la prueba, en N/mm^2, cuyos valores son: 0,02 N/mm^2 en tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y, en su caso, PE; 0,04 N/mm^2 en tubos de hormigón sin camisa de chapa y fibrocemento.

E_w es el módulo de compresibilidad del agua, en N/mm^2. Se puede tomar un valor de 2,1 x 10^3 N/mm^2.

E es el módulo de elasticidad del material del tubo, en N/mm^2. Valores razonables serían los siguientes: en fundición 1,7 x 10^5 N/mm^2; en acero 2,1 x 10^5 N/mm^2; en hormigón 2 x 10^4 – 4 x 10^4 N/mm^2; en PVC-U 3.600 N/mm^2; en PE 200 1.000 N/mm^2; en PRFV 1 x 10^4 – 3,9 x 10^4 N/mm^2.

Id es el diámetro interior del tubo, en mm.

e es el espesor nominal del tubo, en mm.

El valor 1,2 es el factor de corrección, que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería.

En lo que se refiere a las pruebas de presión establecidas por el PPTG del MOPU de 1974, son las siguientes:

a) Prueba de presión interior

Presión de prueba (p): 1,4 x MDP (presión máxima de trabajo). El descenso de la presión admisible será el siguiente:

$$\sqrt{p/5}$$

La "p" en kg/cm^2. La duración de la prueba será de 30 minutos. Los tubos de hormigón y de fibrocemento se deberán tener previamente llenos de agua durante al menos 24 horas.

b) Prueba de estanqueidad

Presión de prueba: La presión máxima estática del tramo.

Pérdida de agua admisible (en litros) K x L x ID.

K es el coeficiente dependiente del material (0,25-0,4).

L es la longitud del tramo en prueba (en metros).

ID es el diámetro interior del tubo (en metros).

La duración de la prueba será de dos horas.

Una vez finalizadas de forma válida las pruebas de la conducción de agua, deberá procederse a la limpieza y desinfección de la tubería probada, para ello hay que efectuar las siguientes operaciones:

- Lavado de la tubería, mediante el vaciado del agua de prueba y un llenado adicional y su vaciado.

- Desinfección: Se efectuará introduciendo hipoclorito sódico o cálcico, bien en líquido o en pastillas, de manera que en el otro extremo de la tubería se obtengan 50 p.p.m. de cloro residual. Este residual debe mantenerse 24 horas y al cabo de los cuales la concentración mínima será de 10 p.p.m. Una vez se consiga éste propósito se enjuagará bien toda la tubería con agua potable, hasta conseguir que la concentración de cloro sea de 0.5 a 2 p.p.m.

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto.

Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

-. 0,02 N/mm2 para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y PE.

-. 0,04 N/mm2 para tubos de hormigón sin camisa de chapa.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{max} = 1{,}20 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

Siendo:

-. ΔV_{max} pérdida admisible, en litros

-. V volumen del tramo de tubería en prueba, en litros

-. Δp caída admisible de presión durante la prueba, en N/mm2, cuyos valores son:

- 0,02 N/mm2 tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y, en su caso, PE
- 0,04 N/mm2 tubos de hormigón sin camisa de chapa

-. E_w módulo de compresibilidad del agua, en N/mm2

-. E módulo de elasticidad del material del tubo, en N/mm2

-. ID diámetro interior del tubo, en mm

-. e espesor nominal del tubo, en mm

-. 1,20 factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería

El módulo de compresibilidad del agua (E_w) y unos valores razonables para los valores del módulo de elasticidad del material de la tubería (E) son los siguientes:

-. E_w $2{,}1 \times 10^3$ N/mm^2

-. E fundición $1{,}70 \times 10^5$ N/mm^2

acero $2{,}10 \times 10^5$ N/mm^2

hormigón $2{,}00 \times 10^4$ N/mm^2 - $4{,}00 \times 10^4$ N/mm^2

PVC-U 3.600 N/mm^2 (corto plazo); 1.750 (largo plazo)

PE 1.000 N/mm^2 (corto plazo); 150 (largo plazo)

PRFV $1{,}0 \times 10^4$ N/mm^2 - $3{,}9 \times 10^4$ N/mm^2

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (repasando las uniones que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

6. TRAZABILIDAD

+ El fabricante deberá garantizar la trazabilidad de cada uno de los tubos de diámetro inferior o igual a 900mm, para ello se emitiran los cetificados que garanticen:

- Año, semana y día de fabricación.
- Lugar de fabricación.
- Trazabilidad completa de los tubos desde su fabricación hasta su colocación en zanja en obra.
- Trazabilidad de la tubería, referenciado con código y coordenadas x, y, z.

+ El fabricante deberá entregar por mediación del contratista los ensayos realizados a las tuberías en las diferentes fases de fabricación.

+ El contratista entregará los certificados de calidad emitidos por el fabricante junto con la recepción de las tuberías.

+ El contratista por medio del fabricante permitirá el acceso al personal responsable del control de calidad a las instalaciones de fabricación con el fin de marcar las tuberías en fábrica destinados a la presente obra.

+ No podrán instalarse en obra tuberías de diámetro inferior o igual a 900mm cuya trazabilidad no esté perfectamente garantizada y certificada.

+ El topógrafo del contratista deberá marcar todas las tuberías mediante un código, que enviará a la dirección de obra con las coordenadas x, y, z para garantizar su trazabilidad. Este trabajo será a cargo del contratista y no será objeto de abono alguno.

MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías se medirán y abonarán, según sus definiciones en el Cuadro de Precios Nº 1, por metros lineales realmente colocados.

En el precio de la colocación de tuberías se consideran incluidos los materiales y operaciones necesarias, tanto para la realización de las pruebas (tapones, contrarrestos, apuntalamientos, etc…) como de la limpieza y desinfección de tuberías. Asimismo, se incluye el coste de todas las operaciones de carga, transporte, descarga, acopio, instalación, ejecución de juntas de todas clases, incluidos los elementos accesorios para la formación de las mismas.

Asimismo, el precio de la tubería incluye cualquier operación que sea requerida para facilitar el acceso hasta la zona de colocación de la misma, incluso la apertura y cierre de pista y/o ejecución de accesos provisionales hasta la zanja correspondiente.

20.TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

DEFINICIÓN

Reciben esta definición los tubos fabricados con este material, con revestimiento interior de mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación. El cemento y la arena empleada para la realización del mortero deben poseer certificado de conformidad CE, con el fin de asegurar su resistencia estructural, durabilidad, así como la limitación de elementos perjudiciales para la salud. El agua empleada para la realización del mortero interior debe ser potable conforme a la Directiva Europea 98/83/CE en conformidad con la norma UNE EN 545.

El recubrimiento exterior de los tubos es a base de aleación zinc-aluminio (400g/m²) y capa de acabado con 100 micras de epoxi color azul, o pintura acrílica en fase acuosa de 80 micras. El fabricante debe demostrar la conformidad del revestimiento con la norma UNE EN 545 y la eficacia de sus prestaciones a largo plazo. Esta definición abarca aparte de los propios tubos, accesorios, y juntas.

La estanqueidad se logra por compresión del anillo de junta entre dos elementos metálicos. La presión de contacto aumenta a medida que la presión interna crece, ya que las juntas de elastómero tienen un comportamiento autoclave.

El conjunto de materiales que entran en contacto con el agua potable, debe ser alimentario, conforme a las exigencias de la normativa vigente indicados en la Directiva 98/83/CE

Con el fin de mantener la integridad de los tubos y asegurar las propiedades tanto de los revestimientos exteriores como interiores, el fabricante se compromete a suministrar desde origen de fabricación de tubería de forma individual **sin realizar ningún tipo de anidamiento con tubos de diferente diámetro**.

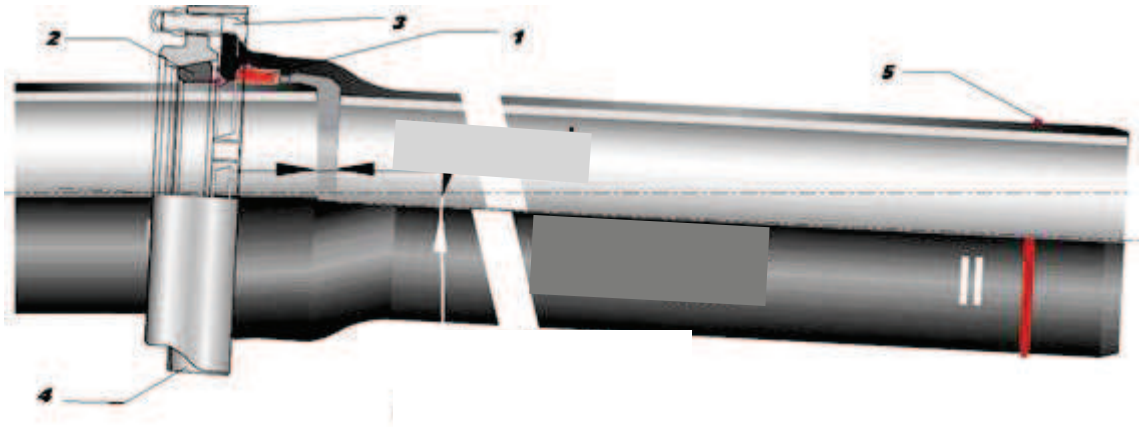
La tubería y accesorios de fundición dúctil deberán ser fabricados y suministrados por el mismo fabricante, siendo garantía de perfecta compatibilidad entre diseños de tubos y accesorios, según los ensayos de prestaciones a nivel de la unión que marca la norma UNE EN 545. Estos ensayos se realizan con la desviación angular máxima que marca el fabricante, por lo que será necesario presentar un certificado por tercera parte donde se indique la desviación angular, tanto de las uniones automáticas flexibles de los tubos como mecánica flexible de los accesorios, aplicada durante los ensayos de prestaciones y que debe coincidir con las prestaciones en obra de estas uniones.

Todos los tubos irán identificados de manera clara y con un marcado identificativo individual que permitirá la expedición de certificados con los resultados de controles de la fabricación correspondiente a estos tubos.

Tubería Acerrojada.

Las tuberías acerrojadas serán del mismo fabricante que las tuberías de fundición normales.

La estanquidad se consigue por la compresión radial del anillo de junta de elastómero Automática Flexible. La función de acerrojado se realiza por medio de un dispositivo mecánico independiente del de la estanqueidad y que está formado por un cordón de soldadura realizado en fábrica y situado sobre el extremo liso del tubo. Un anillo de acerrojado con perfil exterior esférico, que realiza el apoyo sobre el cordón de soldadura. Una contrabrida y bulones mediante los cuales se realiza el bloqueo de la unión. Para una mayor prestación y seguridad de la instalación serán realizados con tubos de doble cámara que independizan la función de acerrojado de la de estanqueidad.



1.- Junta de estanqueidad Automática flexible

2.- Anillo de acerrojado

3.- Bulon

4.- Contrabrida

5.- Cordón de soldadura

NORMATIVA Y CAMPO DE APLICACIÓN

Las tuberías de fundición dúctil deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

UNE-EN 545: Tubos, racores, y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
UNE EN 1092-2: Bridas metálicas y sus uniones. Parte 2: Bridas de Fundición.
UNE EN 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

UNE EN ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
R.D.140/2003: Productos de construcción en contacto con agua de consumo humano.
ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.

Estas tuberías están especialmente indicadas en diámetros medios y grandes (generalmente de DN 400 a 1000) y en conducciones que deben soportar altas presiones o cargas externas.

PRESIONES MÁXIMAS

De acuerdo con la norma UNE EN 545:

Presión de funcionamiento admisible (PFA): Presión hidrostática máxima que un componente puede resistir de forma permanente en servicio. Con un máximo de 64 bar para los tubos de clase 40, y de 85 bar para los tubos de clase K9 y K10.

La presión de servicio admisible (PFA) se calcula según la siguiente fórmula:

$PFA = (20 * e_{min} * R_m) / (D * S_f)$

Donde:

PFA es la presión de funcionamiento admisible en bar.
e_{min} es el espesor mínimo de la pared del tubo de fundición en mm.
R_m es la resistencia mínima a la tracción de la fundición dúctil (R_m> 420 MPa)
D es el diámetro medio del tubo (DE - e_{min}) en mm.
DE es el diámetro exterior nominal en mm.
S_f es un factor de seguridad de 3.

Presión máxima admisible (PMA): Presión máxima, incluido el golpe de ariete, que un componente puede soportar ocasionalmente en servicio.

La presión máxima admisible (PMA) es igual a 1,2 veces la PFA.

Presión de ensayo admisible (PEA): Presión hidrostática máxima que un componente recién instalado es capaz de soportar durante un periodo de tiempo relativamente corto, con objeto de asegurar la integridad y la estanqueidad de la conducción.

CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DIMENSIONES

Los tubos deberán estar fabricados por colada por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos.

Se debe modificar las tuberías adaptándolo a la nueva normativa, siempre y cuando el espesor de la tubería y las características no sean inferiores de la normativa 2007, respecto a la del 2010.

DN	COMPARATIVO CLASE K9		COMPARATIVO CLASE K7	
	ESPESOR METAL NOMINAL	EQUIVALENCIA CLASE C	ESPESOR METAL NOMINAL	EQUIVALENCIA CLASE C
80	6.00	C100	4.06	C40
100	6.00	C100	4.20	C40
125	6.00	C64	4.37	C40
150	6.00	C64	4.55	C40
200	6.30	C64	4.90	C40
250	6.80	C50	5.25	C40
300	7.20	C50	5.60	C40
350	7.70	C50	5.95	C30
400	8.10	C40	6.30	C30
450	8.60	C40	6.65	C30
500	9.00	C40	7.00	C30
600	9.90	C40	7.70	C30
700	10.80	C30	8.40	C25
800	11.70	C30	9.10	C25
900	12.60	C30	9.80	C25
1000	13.50	C30	10.50	C25

CLASIFICACION DE LAS CLASES DE PRESION							
ATENDIENDO A LA NORMA EN 545:2010	CLASE 20	CLASE 25	CLASE 30	CLASE 40	CLASE 50	CLASE 64	CLASE 100
RANGO DE PRESION (BAR)	20-24,9	25-29,9	30-39,9	40-49,9	50-63,9	64-99,9	? 100

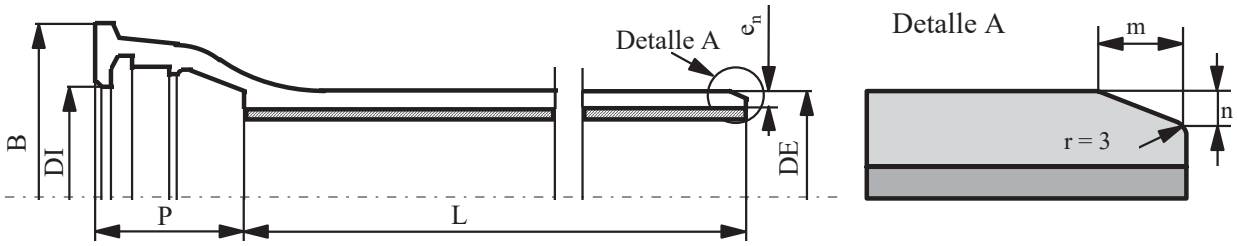
ESPESORES DE LAS NUEVAS CLASES C. EN NEGRITA CLASES PREFERENTES DE USO SEGÚN LA NUEVA NORMATIVA

DN	Diámetro exterior DE mm		Mínimo espesor de pared *e* mm					
	Nominal	Tolerancia	Clase 20	Clase 25	Clase 30	Clase 40	Clase 50	Clase 64
80	98	1/-2,7				3	3.5	4
100	118	1/-2,8				3	3.5	4
125	144	1/-2,8				3	3.5	4
150	170	1/-2,9				3	3.5	4
200	222	1/-3,0				3.1	3.9	5
250	274	1/-3,1				3.9	4.8	6.1
300	326	1/-3,3				4.6	5.7	7.3
350	378	1/-3,4			4.7	5.3	6.6	8.5
400	429	1/-3,5			4.8	6	7.5	9.6
450	480	1/-3,6			5.1	6.8	8.4	10.7
500	532	1/-3,8			5.6	7.5	9.3	11.9
600	635	1/-4,0			6.7	8.9	11.1	14.2
700	738	1/-4,3		6.8	7.8	10.4	13	16.5
800	842	1/-4,5		7.5	8.9	11.9	14.8	18.8
900	945	1/-4,8		8.4	10	13.3	16.6	
1000	1048	1/-5,0		9.3	11.1	14.8	18.4	

La tubería definida por el diámetro nominal (DN) y la clase de espesor de la tubería (K). El espesor del tubo se define por la fórmula y en ningún caso tendrán espesores menores a los mínimos establecidos en la normativa:

$$e = K\,(0{,}5 + 0{,}001DN)$$

Los valores más frecuentes de K son: 7 y 9 para los tubos con unión flexible y 12 para las piezas especiales. Las características geométricas de los tubos para la clase K9 se resumen en la siguiente figura y tablas:



DN (mm)	en (mm) (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (mm)	B (mm)
100	6	118	121	92	189
250	6,8	274	277	103	353
400	8,1	429	432	110	517

Todas las piezas especiales tienen como espesores mínimos los de la serie K-12.

En lo relativo a las presiones, su cálculo se realiza según lo contemplado en la Norma UNE EN-545. En la siguiente tabla se resumen para los diámetros más frecuentes, las presiones que puede alcanzar la tubería para la clase K9:

TUBERÍA CON JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE K 9

DN mm	**R_t MPa**	**e_n mm**	**e_{min} mm**	**D_{ext} mm**	**D mm**	**PFA bar**	**PMA bar**	**PEA bar**
100	420	6	4,7	118	113,3	116	**139**	144
250	420	6,8	5,2	274	268,8	54	**64**	69
400	420	8,1	6,4	429	422,6	42	**51**	56

ACCESORIOS CON ENCHUFE (EXCEPTO TES)

DN mm	**PFA bar**	**PMA bar**	**PEA bar**
100	100	**120**	125
250-350	50	**60**	65
400-600	40	**48**	53

ACCESORIOS CON BRIDAS PN10/PN16/PN25

DN mm	**PFA bar**	**PMA bar**	**PEA bar**
100	16/16/25	**20/20/30**	25/25/35
200-600	10/16/25	**12/20/30**	17/25/35

PFA: Presión de funcionamiento admisible; PMA: presión máxima admisible; PEA: presión de prueba en obra admisible.

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento para conducciones de abastecimiento, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas ISO 2.531 y 4.179.

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo y con el Pliego para tuberías de abastecimiento de este proyecto, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en la citada Norma ISO 2.531, admitiéndose las tolerancias que se indican en la misma.

REVESTIMIENTO INTERIOR

Todos los tubos serán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

El proceso de centrifugación tiene la ventaja de producir un mortero adherente con una superficie interior lisa. Las propiedades conseguidas con este revestimiento son las siguientes:

- Alta compacidad del mortero.
- Buena adherencia del cemento.
- Baja rugosidad superficial.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
40-300	4	-1,5
350 - 600	5	- 2

El mortero de cemento presenta una superficie interior con una rugosidad muy baja, favoreciendo la circulación del fluido y reduciendo las pérdidas de carga. El revestimiento de mortero mantiene en el tiempo las prestaciones hidráulicas de la conducción (ausencia de depósitos).

Si bien el coeficiente de rugosidad de la fórmula de Colebrook de un tubo de dichas características es tan sólo de k=0,03, para el dimensionado de la red, con el fin de tener en cuenta las pérdidas de carga singulares de una canalización completa, se utilizará el valor de k=0,1.

El cemento interior protege la canalización y el agua potable. El revestimiento interior de mortero de cemento no actúa como una simple barrera, sino que protege la fundición mediante un mecanismo de pasivación; durante el llenado de la conducción, el agua se embebe poco a poco en el mortero de cemento, y se enriquece en elementos alcalinos, con lo que pierde toda eventual corrosividad cuando llega a tener contacto con la pared metálica.

Las pequeñas fisuras que pueden surgir por la retracción hidráulica, o incluso las aparecidas durante el transporte, almacenamiento o colocación, se colmatan tras la puesta en funcionamiento de la conducción bajo el efecto asociado a dos reacciones:

- El rápido hinchamiento del mortero de cemento durante el llenado.
- La lenta hidratación de los elementos constitutivos del cemento.

La Directiva Europea 98/83/CEE relativa a aguas destinadas a consumo humano fija los criterios de calidad de las aguas con la que se fabricará este revestimiento de mortero de cemento, siendo este aspecto de obligado cumplimiento. Las aguas agresivas o corrosivas constituyen una amenaza para la mayoría de los materiales con los que están en contacto, independientemente del origen de la agresividad, por entornos geológicos particulares, como resultado de un tratamiento, o por realizar recorridos demasiado largos en las canalizaciones. Se consideran aguas agresivas las que presentan un defecto en el equilibrio calcio-carbónico, y corrosivas, las de pH bajo (generalmente cuando el pH es inferior a 5,5). Cuando estas circunstancias se conocen o se sospechan, será necesario utilizar un revestimiento interior pasivo que permita al usuario beneficiarse de todas las propiedades de las canalizaciones de fundición dúctil, incluso en condiciones extremas.

REVESTIMIENTO EXTERNO

Los tubos se deberán revestir externamente con dos capas:

A) Una primera con aleación Zinc-Aluminio: Metalización al arco eléctrico de un solo hilo de zinc-aluminio 85% Zn + 15% Al, depositándose como mínimo 400 gr/m².

B) Una segunda de pintura epoxi azul: Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 100 µm, ó 80 con pintura acrílica en fase acuosa.

La metalización con zinc constituye una protección activa por la acción galvánica de la pila hierro-aleación.

El mecanismo del revestimiento mediante la capa de zinc-aluminio, es doble:

- Formación de una capa protectora estable. Una vez instalada la tubería, el zinc metálico se transforma lentamente en una capa densa, adherente, impermeable y continua de sales de zinc, constituyendo una verdadera pantalla protectora frente a la agresividad de los terrenos. El tapaporos permite la protección galvánica y la cicatrización, favoreciendo la formación de la capa protectora estable e insoluble de productos de conversión del zinc.
- Auto-cicatrización de las zonas rayadas. Una de las particularidades del revestimiento exterior con zinc es su capacidad para restaurar la capa protectora en aquellos lugares donde existen ralladuras locales de baja superficie.

Interior y exteriormente las piezas se deberán recubrir hasta diámetro 1200 mm, con barniz epoxi depositado por cataforesis de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 70 µm. Independientemente de su aplicación, tanto si es por catoforesis o no.

Desde un punto de vista medioambiental y sanitario, la capa de acabado en color azul de los tubos debe estar exenta de C.O.V y BPA.

UNIONES

La conexión de los elementos de la canalización se llevará a cabo mediante anillos de junta de elastómero que garanticen tanto la unión de los elementos como la estanqueidad entre ellos, serán conformes a la norma UNE EN 681-1 y el certificado de cumplimiento de esta norma debe ser expedido al fabricante de la tubería, que es el que suministra el conjunto del tubo y anillo.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo de junta de elastómero entre dos elementos metálicos:

- En las juntas mecánicas, se ejerce una presión axial con ayuda de una contrabrida y de bulones.
- En las juntas automáticas, se ejerce una presión radial.

La estanqueidad de una canalización, impidiendo la filtración de agua del terreno circundante al interior de la misma es fundamental, debido a que la entrada de agua procedente de la capa freática contaminada con bacterias daría lugar a que el agua se contaminase, inutilizándola para el consumo humano.

Las uniones entre tubos se realizarán mediante una junta automática flexible, compuesta por un anillo de elastómero situado en el alojamiento situado en el interior de la campana del tubo, que le confiere la estanqueidad. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe.

Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerrojada.

Para las uniones entre tubo y pieza especial o accesorio se utilizará una junta mecánica, en la que la estanqueidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contrabrida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior.

Para ciertos diámetros la unión de piezas a tubos podrá ser automática flexible, similar a la de los tubos (superior a DN 1100). Cuando las piezas lleven unión con brida, será conforme con la serie ISO y podrán ser móviles o locas.

Los elastómeros empleados deberán ser de EPDM (etileno-propileno) seleccionados para conservar inalterables en el tiempo sus características físico-químicas, garantizando así la estanqueidad de las conducciones.

El elastómero proporciona a las juntas de las canalizaciones de fundición dúctil, una flexibilidad que constituye un elemento más de seguridad en los trazados a través de terrenos poco consistentes o inestables.

Los anillos de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) deberán tener las siguientes características:

Dureza DIDC (Shore A)	66 a 75 ($\pm$ 3)
Resistencia mínima a la tracción	9 MPa
Alargamiento mínimo a la rotura	200 %
Deformación remanente tras la compresión:	
durante 70 horas a 23 ± 2 ^{o}C	15 %
durante 22 horas a 70 ± 1 ^{o}C	25 %
Temperatura máxima de utilización	50 º

Las juntas de elastómeros conferirán a la canalización un comportamiento tipo cadena flexible, pero siempre dentro de los límites marcados por la desviación angular admisible en cada enchufe. Esta desviación, permite realizar curvas de gran radio sin la necesidad de emplear accesorios. A continuación se exponen las desviaciones angulares permitidas en las juntas, haciendo referencia a la desviación posible después de la instalación en un montaje alineado, según norma EN-545.

Juntas AUTOMÁTICA FLEXIBLE y MECÁNICA

Las uniones deberán tener una deflexión angular no inferior a:

- DN 40-300 mm: 3,5º
- DN 350-600 mm: 2,5º
- DN 700-2000 mm: 1,5º

La desviación angular máxima admisible en las juntas será la siguiente:

- DN <=300 mm: 5º
- DN 350-1.00 mm: 4º

COMPORTAMIENTO DE LAS JUNTAS

Las canalizaciones no deberán presentar ninguna fuga, para lo cual se someterán a los siguientes ensayos especificados por la Norma UNE 545-2002:

Ensayo	Presión de ensayo	Duración ensayo	Resultado ensayo
Presión hidrostática interna positiva	(1,5 PFA + 5) bar	2 h	Ninguna fuga visible
Presión interna negativa	-0,9 bar	2 h	Var. Max. Presión: 0,09 bar
Presión hidrostática externa positiva	2 bar	2 h	Ninguna fuga visible
Presión hidráulica interna cíclica	Entre PMA y (PMA - 5) bar	24.000 ciclos	Sin fuga visible

JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE PARA TUBOS

La estanqueidad se logra por compresión del anillo de junta alojado en una pista dentro del enchufe al soportar la compresión radial producida al introducir el extremo liso del tubo siguiente.

Son de absoluta fiabilidad en baja y alta presión; la presión de contacto entre el elastómero y la fundición aumenta cuando la presión interior aumenta, de forma que la junta AF tiene un comportamiento autoclave.

En un ensayo destructivo por presión el tubo debe estallar antes de que aparezca ninguna fuga en la junta.

Admite desviaciones angulares y tiene un juego axial importante, es especialmente indicada para terrenos poco estables y para modificar modificaciones de trazado para evitar obstáculos.

Tiene discontinuidad eléctrica.

JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE ACERROJADA:

El anclaje se consigue en el exterior del enchufe.

El anclaje se realiza en un elemento dispuesto en el extremo liso del tubo, un cordón de soldadura. En dicho cordón apoya una arandela y una contra brida que se fija al perfil exterior del enchufe con bulones especiales.

Condiciona la presión PFA.

JUNTA MECÁNICA PARA ACCESORIOS

En la junta mecánica se logra la estanqueidad por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero, mediante una contrabrida apretada con bulones de fundición.

Se recomienda el montaje de la junta mecánica cuando las dificultades de la obra imponen un montaje manual, ya que no requiere ningún esfuerzo de enchufado. La orientación y puesta en obra de los accesorios se realiza antes del apriete de los bulones, admitiendo desviaciones angulares y juegos axiales. Por ser desmontable se recomienda para los casos en los que hay que realizar posibles intervenciones posteriores.

APOYOS Y CONTRARRESTOS

Todo sistema de canalizaciones que transporta un fluido a presión está sometido a fuertes tensiones y empujes, que aparecen en los extremos, en los cambios de dirección, en las reducciones de diámetro… Para evitar riesgos de desenchufado, es preciso contrarrestar estos esfuerzos, bien instalando macizos de anclaje de hormigón, bien acerrojando el sistema de canalizaciones.

IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Cada uno de los tubos llevarán directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe las siguientes marcas:

- Diámetro nominal
- Tipo de enchufe
- Identificación de fundición dúctil
- Identificación del fabricante
- Año de fabricación
- Clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9)

El marcado de la semana de fabricación irá directo de fundición o punzonado en frío según los diámetros. En pequeños diámetros podrá indicarse en un número de tubos de los que forman el paquete.

En el caso de los accesorios, todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal	60 - 1800	Año	dos cifras
Tipo de unión		Ángulo de codos	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Material	GS	Bridas	PN y DN
Fabricante			

CONTROL DE RECEPCIÓN

Se controlará la recepción en la obra de los materiales, en una frecuencia de cada 20 ud./lote. Se controlará que los tubos están claramente identificados y que a no presentan ninguna imperfección visible.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo, podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de tubos.

CONTROL DE CALIDAD

Todos y cada uno de los tubos o accesorios deberán ser sometidos individualmente en fábrica a una prueba de presión interior. Además, deberán ser productos conformes en cuanto a la normativa vigente, tanto española, como europea como internacional, cumpliendo las siguientes Normas:

Especificación	Norma Española o Europea	Norma internacional
Condiciones y métodos de ensayo	EN 545-2010	ISO 2531
Revestimiento interior en mortero de cemento	EN 545-2010	ISO 4179
Revestimiento exterior de zinc de los tubos	EN 545-2010	ISO 8179-1
Anillos de junta. Especificación de materiales	EN 681-1	ISO 4633

Además, los materiales utilizados que estarán en contacto con el agua (mortero de cemento, otros revestimientos, elastómeros, pasta lubricante…) deberán disponer de un Certificado de Conformidad Sanitario y ser conformes a las disposiciones vigentes.

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en las Normas ISO 2.531 y 4.179 para este tipo de tuberías. Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La D.O. escogerá al azar unos tubos del lote (200 ud./lote) a los cuáles les realizará las pruebas que se citan a continuación, y aquellos tubos que a juicio de la D.O. no superen las pruebas serán rechazados, pudiendo rechazar igualmente la totalidad del lote si la D.O. así lo estimara oportuno:

ANALISIS METALOGRÀFICO:

- Masa de revestimiento de aleación zinc-aluminio y espesor de pintura exterior, según apartados 6.6 y 6.7 UNE EN 545.
- *Espesor del recubrimiento interior de mortero, según apartado 6.8 UNE EN 545.*
- *Dureza Brinell, según apartado 6.4 UNE EN 545*
- Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, según apartado 6.3 UNE EN 545
- Se medirá el espesor de fundición a lo largo de toda la longitud del tubo, con una separación de 0,5 metros como máximo.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La Dirección de obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo, podrá rechazarlas.

En el caso de no conformidades con el contratista, se volverá a analizar toda la documentación obtenida y si la Dirección Facultativa así lo considera, será rechazado.

CONTROL DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD

Se realizarán pruebas de presión y estanqueidad de las redes de abastecimiento en el 100% de los tubos instalados, estando incluido en el precio de cada partida.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metro lineal realmente instalado según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la D.O. y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1; entendiéndose incluidos en el precio que se asigne al metro lineal de tubería el coste de todas las operaciones de carga, transporte (a obra y desde los lugares de acopio a los tajos), descarga, trasiego, acopio, instalación, nivelación, cortes necesarios, perfilado de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, ejecución de juntas de todas clases, incluidos los elementos accesorios para la formación de las mismas y acople de las tuberías.

Asimismo el precio de la tubería incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanqueidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas, así como cualquier operación que sea requerida para facilitar el acceso hasta la zona de colocación de la tubería, incluso la apertura y cierre de pista y/o ejecución de accesos provisionales hasta la zanja correspondiente.

La medición de las tuberías se efectuará directamente sobre las mismas una vez instaladas. Se medirá la línea del eje.

21.TUBOS DE POLIETILENO

DEFINICIÓN

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en la norma UNE 53.133 en lo relativo a tuberías de alta densidad en las reposiciones de conducciones a presión y la Norma UNE 53.131 para tuberías de baja densidad para la ejecución de desvíos provisionales y acometidas domiciliarias.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra, y si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de polietileno, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas UNE 53.133 (Tuberías de alta densidad) y UNE 53.131 (Tuberías de baja densidad).

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán bobinas de 100 m de longitud para diámetros de 25,32 y 40 mm y de 50 m para diámetros de 50 y 63 mm. Para diámetros mayores, serán cañas de 12 m.

Los tubos tendrán una presión de trabajo de 10 atmósferas.

Las características que debe reunir el polietileno puro de alta densidad son las siguientes:

Peso específico	Mayor de 0,940 gr/cm^3
Coeficiente de dilatación lineal	2 – 2,3 a 10ºC
Temperatura de reblandecimiento	Mayor o igual a 100ºC
Indice de fluidez	No mayor que 0,4 gr/10 mín.
Módulo de elasticidad (2 grados)	Igual o mayor que 9.000 kg/cm^2
Resistencia a rotura por tracción	Mayor o igual 190 kg/cm^2
Alargamiento en rotura	No inferior a 150%

Asimismo, el material de las tuberías de polietileno de baja densidad eberá ajustarse a los siguientes parámetros:

Peso específico	Mayor de 0,940 gr/cm^3
Coeficiente de dilatación lineal	2 – 2,3 a 10ºC
Temperatura de reblandecimiento	Mayor o igual a 100ºC
Indice de fluidez	No mayor que 0,4 gr/10 mín.
Módulo de elasticidad (2 grados)	Igual o mayor que 9.000 kg/cm^2
Resistencia a rotura por tracción	Mayor o igual 190 kg/cm^2
Alargamiento en rotura	No inferior a 350%

Deberá estar provista del correspondiente certificado de Marca de Calidad de Plásticos españoles, emitida por la Asociación Española de Industrias de Plásticos.

Cada partida de polietileno traerá consigo un certificado de garantía del fabricante.

El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando queden expuestas a la luz solar.

Se emplearán las calidades, timbrajes, diámetros especificados en este Proyecto.

Las piezas especiales que se empleen con la tubería de polietileno serán del mismo material o de otro para los diámetros y presiones correspondientes a las tuberías en los que se instalen.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos. Deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Los modelos de dichos elementos se someterán a la autorización previa y expresa de la Dirección Facultativa sin la cual no será aceptada su instalación.

CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en la norma UNE 53.133 para las tuberías de alta densidad y UNE 53.131 para las tuberías de baja densidad.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

Los tubos deberán llevar el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible sin aumento:

- Nombre del fabricante y/o marca comercial.
- Material de la tubería y clase del tubo.
- Diámetro exterior nominal DN y espesor de la pared, en, en mm (DNx en).
- Presión Nominal, PN.
- Coeficiente global de diseño, C.
- Fecha de fabricación, en cifras o código, ciudad de fabricación.
- Número de línea de extrusión.
- Referencia a la Norma pr ISO 16422.

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE AGUA POTABLE. ELECTROSOLDADURA

En todo lo referente a transporte de los tubos, montaje, juntas y demás trabajos relativos a la instalación de la tubería se cumplirá lo prescrito en el Pliego de Condiciones Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

En el caso de la tubería de polietileno, esta deberá desenrollarse tangencialmente del carrete y no en espiral. Se tenderá procurando una alineación ondulada y no rectilínea.

Una vez rasanteado el fondo según proyecto y libre de materiales sueltos e irregularidades en la base se dispondrá una cama de acuerdo a lo especificado en Planos o Memoria, sobre la que se colocará la tubería con ayuda de los medios mecánicos apropiados (grúa, tractel, etc.) Se pondrá especial cuidado en no dañar la tubería, por lo cual no se aplicarán directamente sirgas a su superficie.

La tubería una vez colocada, deberá ser nivelada tubo a tubo y corregidas las irregularidades en planta y alzado si las hubiera.

La máxima desviación angular permitida entre tubos será la indicada por el fabricante y se atenderá a las especificaciones en cada tubo en los planos o indicaciones de la Dirección Facultativa.

Inmediatamente a la colocación de la tubería se efectuará un relleno parcial de la zanja, de forma que se cubra la zona central de los tubos dejando libres las uniones, todo ello para impedir una posible flotación. Caso de producirse ésta por incumplimiento de lo aquí estipulado, deberá el Contratista reparar la situación a su costa.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen serán sometidas a tratamiento contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

El Contratista adoptará todo tipo de precauciones para impedir la entrada de objetos o animales en el interior de la conducción, siendo el único responsable de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de esta prescripción.

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas de presión interior y estanqueidad.

Antes de ser puesta en servicio la tubería será sometida a un lavado y tratamiento de depuración bacteriológica adecuada. A estos efectos la red tendrá las llaves y desagües necesarios no sólo para la explotación sino para facilitar estas operaciones.

Pruebas, tuberías y piezas especiales de agua potable

Una vez colocadas las tuberías y antes de rellenar la zanja se realizarán las pruebas de estanqueidad o exfiltración con agua o presión.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas, así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el apartado anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de los ensayos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

La longitud del tramo a probar cada vez será decidida por la Dirección Facultativa y estará comprendida a título orientativo entre 250 y 500 ml. y antes de cada prueba se realizarán todos los anclajes necesarios.

La demora en la ejecución de las pruebas podrá ser causa de la orden de paralización del resto de la obra.

La tubería se someterá a 1,4 veces la presión estimada máxima de servicio, no permitiéndose al cabo de una hora una pérdida superior a la raíz cuadrada de la quinta parte de la presión de servicio.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por ml. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, Tes, ….) y acople de las tuberías.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas, así como cualquier operación que sea requerida para facilitar el acceso hasta la zona de colocación de la misma, incluso la apertura y cierre de pista y/o ejecución de accesos provisionales hasta la zanja correspondiente.

El abono de las piezas especiales podrá ser bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o D. O., a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios Nº 1, o bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso, incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería.

22.TUBOS DE HORMIGÓN

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como tuberías de hormigón las formadas con tubos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Se excluyen de esta definición los tubos porosos o análogos para captación de aguas subterráneas y los utilizados en tuberías a presión.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego.

TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices, y
- Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras

cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción de Hormigón Estructural para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser al menos de 2 cm. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA

Características del Material

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 30 MPa a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la EHE.

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

Tipos de tubos

Se utilizarán tubos de hormigón en masa de la serie C, (Valor mínimo de la carga de aplastamiento 9.000 kp/m^2) hasta diámetros nominales iguales o inferior a 600 mm. Para diámetros mayores, se utilizarán tubos de hormigón armado.

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes expresadas en kilopondios por metro lineal para cada diámetro.

Tubos de hormigón en masa, clasificación	
Diámetro nominal milímetros	**Serie C 9.000 kp/m^2**
300	2.700
350	3.150
400	3.600
500	4.500
600	5.400

Tolerancias en los diámetros interiores.

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores			
Diámetro nominal (milímetros)	300-400	500	600
Tolerancias (milímetros)	± 4	± 5	± 6

En todos los casos el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de los diámetros perpendiculares cualquiera.

Longitudes

La longitud de los tubos será de dos metros (2 m).

Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores al 2% de la longitud, en más o en menos.

Desviación de la línea recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia no será en ningún caso superior a 5 mm para tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes de tubo superiores a la mencionada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

Espesores

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que la corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

Tolerancias en los espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

Características del material

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que el empleado en los tubos de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Tipos de tubos

Se utilizarán tubos de hormigón armado de la serie C, (Valor mínimo de la carga de aplastamiento 9.000 kp/m^2) para diámetros nominales superiores a 600 mm. Para diámetros iguales o inferiores a 600 mm se utilizarán tubos de hormigón en masa.

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes, expresadas en kilopondios por metro lineal, para cada diámetro.

Tubos de hormigón armado, clasificación	
Diámetro nominal milímetros	**Serie C 9.000 kp/m2**
700	6.300
800	7.200
1.000	9.000
1.200	10.800
1.400	12.600
1.500	13.500
1.600	14.400
1.800	16.200
2.000	18.000
2.200	19.800
2.400	21.600
2.500	22.500

Tolerancias en los diámetros interiores

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores			
Diámetro nominal (milímetros)	700-800	1.000-1.800	2.000-2.500
Tolerancias (milímetros)	± 7	± 8	± 10

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

Longitudes

No se permitirá longitudes inferiores a 2 m.

Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores a 1% de la longitud en más o en menos.

Desviación de la línea recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al 5‰ (5 por mil) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Espesores

Los espesores de la pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

Tolerancia de los espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

5% de espesor del tubo que figura en el catálogo.

3 milímetros.

CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento, cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

GENERALIDADES

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el siguiente párrafo: "Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Proyecto o, en su caso por el Director de Obra.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

Lotes y ejecución de las pruebas

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá a la comprobación de los puntos del apartado anterior por ese orden precisamente.

Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Ensayo de estanqueidad del tipo de juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

TUBOS DE HORMIGON EN MASA

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos serán:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal

Dichos ensayos se realizarán de la manera indicada en el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones.

TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos son:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

Dichos ensayos se realizarán igual que para los tubos de hormigón en masa.

TRANSPORTE, MANIPULACION Y RECEPCION

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que éstos sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

MEDICIÓN Y ABONO

En el precio que se asigne al metro lineal de tubería queda comprendido el coste de todas las operaciones de carga, transporte, descarga, acopio, instalación, ejecución de juntas de todas clases, incluidos los elementos accesorios para la formación de las mismas.

Asimismo, el precio de la tubería incluye cualquier operación que sea requerida para facilitar el acceso hasta la zona de colocación de la misma, incluso la apertura y cierre de pista y/o ejecución de accesos provisionales hasta la zanja correspondiente.

La medición de las tuberías se efectuará directamente sobre las mismas una vez instaladas. Se medirá la línea del eje.

23.TUBOS DE P.V.C.

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

TUBOS DE P.V.C. EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

Los tubos de P.V.C. serán de color gris, pared compacta, Serie 20 (SDR 41), Presión Nominal PN6, según norma UNE-EN 1456:2002 y el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad.

Los tubos serán de una longitud no inferior a 6 m., el sistema de unión entre ellos será de campana y junta de goma y los diámetros exteriores admitidos varían entre 160 y 500 mm (ambos inclusive).

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación, indicando los valores exigidos en la citada Norma ASTM D1784 y los métodos. de ensayo correspondientes.

Parámetro	Valor exigido	Norma ensayo
Resistencia al impacto	34,7 J/m	ASTM-D256, Método A
Tensión mínima de tracción	48,3 Mpa	ASTM-D638 con probetas tipo I
Temperatura de deformación	70	ASTM-D648

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio aceptado por el promotor.

Las gomas de unión entre tubos deberán cumplir las mismas características que las exigidas para los tubos de hormigón.

TUBOS DE P.V.C. EN CONDUCCIONES A PRESION

Las tuberías de P.V.C., con presión, se ajustarán a lo que se dispone en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para tuberías de abastecimiento de agua del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.112, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Tubería de impulsión de PVC-U

La tubería de impulsión dentro del pozo será de PVC-U (endurecido) y cumplirá la norma DIN 8061 M todas las exigencias de calidad para tuberías de PVC endurecido (alta resistencia).

Estará garantizada para uso alimentario y no transmitirá al agua sustancias orgánicas. El material será resistente a ácidos diluidos y lixiviados.

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado se comprobará los parámetros que se detallan a continuación:

Perímetro	*Valor exigido*	*Abono de ensayo*
DENSIDAD	1,4 gr/cm^3	DIN 53479
Módulo de elasticidad	2.500-3.000 N/mm^2	DIN 53457
Resistencia a la tracción	45-55 N/mm^2	DIN 53455
Resistencia al choque	MÁX. 10% ROTURA	DIN 53453

Resistencia entalladura al choque a 23ºC	5-10 kJ/m^2	DIN 53453
Temperatura de ablandamiento s/Vicat	80ºC	DIN 53460 B

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio homologado y aceptado por la Dirección de Obra.

Las tuberías se unirán con bridas de plástico, cuyas dimensiones cumplirán la norma DIN 2501. Las bridas estarán dotadas de muestras para alojar por un lado el cable de sondeos y por otro el cable correspondiente a la acometida eléctrica de la bomba.

Tanto las tuberías como las bridas tendrán una presión nominal de 16 bares. El diámetro interior de la tubería será de 80 mm.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Características Geométricas

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1

Medida nominal	**Diámetro exterior mm**	**Tolerancia mm**	**Espesor mm**	**Tolerancia mm**	**Diámetro interior mínimo mm**	**Longitud mínima de embocadura mm**
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2 TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC

Medida nominal	Diámetro exterior mm	Tolerancia mm	Diámetro interior mm	Tolerancia mm
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,5
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

Perforaciones

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Medida nominal	Superficie total de orificios por metro mínima (cm^2/m)
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

- Estrecho 0,8 ± 0,2 mm
- Medio1,2 ± 0,2 mm
- Ancho1,7 ± 0,3 mm

Juntas

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

TUBOS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 315, 400 y 500 mm.

El tubo será de la serie de color gris rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.332.

TUBOS DE P.V.C. EN CONDUCCIONES A PRESION

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetro exterior y espesores según la tabla adjunta.

DIAMETROS Y ESPESORES DE TUBOS DE PVC (mm) EN PRESION				
Φ exterior	PN 4	PN 6	PN 10	PN 16
63	-	1,9	3	4,7
75	-	2,2	3,6	5,6
90	-	2,7	4,3	6,7
110	-	3,2	5,3	8,2
125	-	3,7	6	9,3
140	-	4,1	6,7	10,4
160	3,2	4,7	7,7	11,9
200	4	5,9	9,6	14,8
250	4,9	7,3	11,9	18,5
315	6,2	9,2	15	23,4
355	7	10,4	16,9	26,3
400	7,9	11,7	19,1	29,7
500	9,8	14,6	23,9	-

El tubo será de la serie de color verde rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.112.

CONTROL DE RECEPCION

MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Indice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	**Método de ensayo**	**Observaciones**
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm^3	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coeficiente de dilatación térmica	De 60 a 80x10^{-6} ^{0}C	UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima	79 ^{0} C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20ºC, mínimo	28.000 kp/cm^2	Del diagrama tensión - deformación del ensayo a tracción	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima	500 kp/cm^2	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima	40 g/m^2	UNE 53112/8	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima	0,2%	UNE 53039/55	

Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min.) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

Resistencia a la tracción en tubos corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
- Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la primera clase serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Comprobación de las perforaciones.
- Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
- Prueba de resistencia al impacto.
- Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

TUBERIAS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

TUBERIAS DE PVC EN PRESION DE SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

RECEPCION Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante, pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

EJECUCIÓN

Lecho o asiento de los tubos

Nunca se apoyarán directamente sobre la rasante de zanja, sino sobre las camas que en cada tipo de tubería se definen en los planos de proyecto.

La ejecución del hormigón de limpieza se hará de forma simultánea con la excavación, de modo que la capa del cimiento mantenga sus condiciones portantes. El incumplimiento de este punto que cause deterioros del cimiento de la excavación ocasionará la necesaria sustitución del terreno que no será de abono.

Los tubos sobre lecho de hormigón se colocarán sobre apoyos prefabricados de hormigón que darán la cota y una vez introducidos se procederá al hormigonado continuo de la sección definida en los planos. Cuando el apoyo sea sobre material granular, éste se extenderá previamente con el espesor bajo la generatriz inferior definida en plano; sobre esta capa, y una vez retirado el material en la zona donde vaya a coincidir la campana, se colocará el tubo. Una vez colocado, se verterá en los laterales una segunda capa hasta obtener la altura en riñones exigida en planos para este material granular. En los lugares que sea conveniente la Dirección de Obra podrá sustituir los hormigones de asiento por material granular seleccionado, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto, siendo abonable solamente la obra realmente ejecutada.

Montaje de los tubos

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.

La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m, siendo 100 m la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanquidad correspondientes, mediante carga de agua ó aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección de Obra presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección de Obra con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.

Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de carreteras, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a reclamación alguna por estos conceptos.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por ml. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas, así como cualquier operación que sea requerida para facilitar el acceso hasta la zona de colocación de la misma, incluso la apertura y cierre de pista y/o ejecución de accesos provisionales hasta la zanja correspondiente.

El abono de las piezas especiales podrá ser bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o D. O., a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios Nº 1, o bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería.

24.PIEZAS ESPECIALES

PIEZAS ESPECIALES PARA TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Normativa

Serán de aplicación las siguientes normas:

• Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

• Norma UNE 1902191 Tubos y piezas especiales y accesorios de fundición dúctil para canalizaciones con presión.

Características

Las piezas especiales de fundición dúctil serán del mismo fabricante que la tubería. Serán cincadas e irán revestidas interiormente con mortero de cemento y barnizadas exteriormente con resina epoxi.

Pueden ser de extremos de enchufes o de bridas.

Las de extremos de enchufe llevarán junta tipo mecánica.

Este tipo de junta une un extremo liso con un enchufe. La estanqueidad se obtiene por medio de la compresión axial de un anillo de junta de elastómero situado en el enchufe, presionado por medio de una contrabrida móvil apretada por bulones que se apoyan sobre el collarín externo del enchufe (en el resalte de la campana en su parte exterior). Tanto los bulones como la contrabrida serán de fundición dúctil.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm.

Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.

Las piezas de bridas se unen por interposición entre las dos bridas de una arandela de estanqueidad plana, que se comprime por el apretado de los bulones, cuyas dimensiones y número varía según el diámetro de la conducción y la presión de servicio. Al igual que en la junta mecánica los bulones son de fundición dúctil.

Los tornillos serán bicromatados o de calidad superior, con arandelas a ambos lados, de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.

Las juntas serán de PVC o Plásticas (etileno-propileno) de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.

En aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas, o bajo otras condiciones agresivas, deberá ser protegida su tornillería de amarre mediante envoltura realizada con "cintagrasa".

Las bridas pueden ser de cuatro tipos en función de la presión: PN 10, PN 16, PN 25 y PN 40 según la norma UNE EN 1092:1998.

Sin embargo, se ha podido agrupar varios tipos de bridas, o de plantillas de taladro, para diferentes presiones en función del diámetro, y queda como sigue:

Diámetros nominales DN	Identidad forma de brida	Identidad plantilla de taladro
40 y 50	PN16-25	PN 10-16-25-40
60 y 65	PN 10-16 / PN 25-40	
80	PN 10-16-25	PN 16-25
100 a 150	PN 10-16	PN 10-16
200 a 500	PN 16-25	

Para todas las piezas la presión de estanqueidad viene dada por:

Diámetro nominal DN	Presión control estanqueidad bar
40 a 300	26
350 a 600	16
700 a 2000	10

Y las presiones máximas, de trabajo sin tener en cuenta las sobrepresiones, son las siguientes:

DN	bar
60 – 300	40
350 – 1200	25

La Norma estipula que todas las bridas PN 10 pueden ser utilizadas en canalizaciones con enchufes, hasta presiones de 15 bares.

Junta acerrojada Automática Flexible; el anclaje se consigue en el exterior del enchufe. El anclaje se realiza en un elemento dispuesto en el extremo liso del tubo, un cordón de soldadura. En dicho cordón apoya una arandela y una contrabrida que se fija al perfil exterior del enchufe con bulones especiales.

Todas las piezas especiales deberán dotarse de los anclajes y contrarrestos que sean necesarios.

Los análisis y criterios de aceptación de las piezas especiales serán análogos a los de la tubería.

PIEZAS ESPECIALES PARA TUBOS DE POLIETILENO

Todas las piezas especiales se anclarán con dado de hormigón HM-20 ó HA-25.

Las piezas especiales de polietileno tendrán una presión nominal de 10 atmósferas.

Normativa

• Roscas según UNE 19009 ISO R - 7, UNI 338, DIN 2999

• Bridas según UNE 19 153, ISO 2084, UNI 7442, DIN 8063

Características

Serán de la marca Jimten, de la gama "Fitting Gama 55" o similares.

Funcionarán con tubos de polietileno de alta o baja densidad, fabricados según la Norma UNE 53 131.

Los materiales empleados serán:

• Cuerpo PP (polipropileno)

• Tuerca PP / Anillo cónico dentado: PPO

• Arandela: PPO / Junta Tórica: NBR (caucho nitrilo)

La presión nominal será de 16 bar para las piezas de diámetros comprendidos entre 16 y 63 mm., y de 10 bar para piezas de diámetros 75 a 110 mm.

Los análisis y criterios de aceptación de las piezas especiales serán análogos a los de la tubería.

PIEZAS ESPECIALES PARA TUBOS DE PVC

Cuando así se exija en Planos o Memoria deberán colocarse piezas especiales de P.V.C. en las conducciones de tubería de PVC.

Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas.

En cualquier caso serán de Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Presión Nominal PN6 y color gris y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola pieza. En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra.

Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con las embocaduras y junta de goma necesarias.

Para las piezas abrazaderas de acometidas, éstas deberán contar con la plancha de goma y flejes de apriete que garantice su estanquidad con la tubería principal, o bien con la cola de unión que sustituya al sistema anterior cuando sea por sistema de contacto, en cuyo caso se exigirá exactitud entre el diámetro exterior del tubo a acometer y el interior de la pieza de abrazadera.

MEDICIÓN Y ABONO

Todas las piezas especiales como codos, tes, conos de reducción, etc., se abonarán una vez probados a los precios correspondientes indicados en el cuadro de precios nº 1, que incluyen carga, transporte, descarga, acopio, transporte desde el lugar de acopio hasta el tajo, colocación, medios auxiliares, juntas, tornillería bicromatada, parte proporcional de limpieza y desinfección, pruebas de estanqueidad y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

En aquellos casos en los que los precios de los codos, tes de derivación, piezas de unión a los distintos elementos hidráulicos, reducciones y manguitos en arquetas, se señale en el presupuesto de proyecto que se encuentran incluidos como parte proporcional del metro lineal de tubería del diámetro correspondiente, los precios de las mismas se considerarán incluidas en el metro lineal de tubería correspondiente (incluyendo el precio todas las operaciones señaladas en el párrafo anterior).

25.TORNILLERÍA

La tornillería empleada en las uniones, embridadas o no, de todos los componentes e instalaciones comprendidas en la calderería el proyecto, serán de acero inoxidable, el resto de tornillería será bicromatada.

El número de tornillos y su tipo será el adecuado según normas DIN de bridas a atornillar.

Su valoración se encuentra incluida en las piezas que une, ya sean válvulas, carretes o piezas especiales, según metro lineal de tubería o kilogramo de calderería o acero en perfiles.

26.PATES

Los pates que se han de colocar serán de polipropileno con alma metálica de 12 mm. Habrán de cumplir la norma ASTM.C-478 y métodos de ensayo según norma ASTM.C-497, y han de resistir las siguientes cargas:

Horizontal	1800 N	184 kp.
Vertical	3600 N	367 kp.

La fijación del pate se conseguirá mediante el taco estriado que incorporará el propio pate.

27.ARQUETAS PREFABRICADAS

DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, en forma de cavidades para decantación, registro y limpieza de las diversas instalaciones.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35
- Armadura B 500 S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad ejecutada según cuadro de precios Nº1 y características descritas. Podrán ser de abono igualmente suplementos a estas para mejoras u otros elementos necesarios, según cuadro de precios Nº1.

28.PIEZAS DE HORMIGON PREFABRICADO PARA ARQUETAS

DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, y en su conjunto forman arquetas o pozos de registro.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35
- Armadura B500 S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

El material y características geométricas de las juntas cumplirá con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para elementos análogos.

REGISTROS PREFABRICADOS

EJECUCIÓN DE REGISTROS PREFABRICADOS

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma C478M-80, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.

Estarán constituidos por los siguientes elementos (cuyas dimensiones se definen en planos):

Pieza de fondo que deberá tener incorporados los pasamuros sobre los que se acoplarán las tuberías del mismo material.

Elementos cilíndricos intermedios.

Elementos superiores de reducción

Las uniones entre estas piezas deberán contar con juntas de goma o de materiales elásticos que aseguren la total estanqueidad tanto interior como exterior, el modelo de junta será F114 de Forsheda.

La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta adoptada (F910 de Forsheda). La superficie que delimita los agujeros será completamente lisa con el fin de que se pueda asegurar la estanqueidad.

Medición y abono

Se medirán por unidad que incluye el módulo base y módulos añadidos cilíndricos o cónicos realmente colocados en la obra. El precio unitario incluye el suministro y todas las operaciones precisas para su puesta en obra, la colocación de los anillos o juntas estancas entre los módulos y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanqueidad para el colector y ramales que acometen al pozo de registro, igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego, así como la ejecución de la media caña con hormigón HM-20, y el asiento de la pieza sobre hormigón de limpieza.

REGISTROS PREFABRICADOS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"

Se construirán con los materiales y según dimensiones especificados en los planos para cada uno de ellos, quedando afectado por las prescripciones exigidas para los materiales que los componen.

Si se utilizan, en parte, elementos prefabricados como son conos o módulos de pozo, éstos deberán tener las condiciones exigidas para este tipo de elementos.

Las juntas de los tubos con estas obras de fábrica en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero expansivo de primera calidad y marca acreditada. El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión. Cuando la tubería sea de abastecimiento se efectuará un sellado exterior e interior a base de mastic bituminoso en todo el perímetro de la junta.

ELEMENTOS PREFABRICADOS

En el elemento base deberán ejecutarse los taladros y juntas de goma definidos en listado de materiales con las dimensiones indicadas en ellos.

El elemento base del pozo de registro se asentará en toda la superficie de su base sobre un lecho de material granular (gravilla 5-8 mm.) u hormigón HM-20 de 12 cm. de espesor.

Deberá quedar a una cota tal que el eje de sus orificios coincida con el eje de las tuberías que acometen.

Quedará perfectamente aplomado para lo cual y en el caso de pendientes de los colectores que acometen sean superiores al 5%, se ejecutará la bancada o cuna del pozo con esta pendiente. De esta forma el trazado en alzado del colector presentará un cambio de pendiente a la entrada del pozo y otro a la salida.

Para la ejecución de la cuna o bancada se emplearán encofrados flexibles que permitan radios tales que den continuidad al colector a través del pozo, siendo su sección la definida en Planos. Una vez encofrado se procederá al hormigonado de la cuna con hormigón HM-20.

Efectuando el desencofrado se procederá a la formación de la media caña de la cuna con mortero rico en cemento, siendo su acabado pulido al temple con cemento.

El precio de la cuna y el del asiento está incluido en el suministro y colocación del módulo base del pozo de registro.

Los elementos recrecidos y conos se montarán sobre el elemento base, intercalando entre ellos juntas de goma que garanticen la estanqueidad del conjunto.

La tolerancia en el desplome del pozo será inferior al 0,5 por mil de su altura.

LIMITACIONES DE PERFORACIONES EN POZOS DE REGISTRO

A efectos de salvaguardar la estructura resistente en pozos de registro, las perforaciones realizadas para las incorporaciones de colectores y acometidas a pozos referidas en el artículo anterior, se limitarán en su número y diámetro al cumplimiento de las dos condiciones siguientes:

$P < 0,75\ B$

$S > 20$ cm.

P = Suma del diámetro de las perforaciones realizadas en el pozo de registro, medidas en el paramento exterior de la banda de 1,20 m. de altura más desfavorable.

B = Perímetro exterior del pozo de registro

S = Separación entre perforaciones contiguas, medida en el paramento exterior

El diseño de la red es igualmente aplicable en el caso de ser excesivo el número de acometidas, debiéndose agrupar éstas mediante la ejecución de un nuevo ramal situado en terrenos de dominio público legalmente utilizables y que sean accesibles de forma permanente.

CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

De cualquier manera, estos elementos deberán cumplir las homologaciones dictadas por la Propiedad.

29.TAPAS DE FUNDICION, MARCOS Y REJILLAS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Se definen como tapas de fundición dúctil los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro - carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cubrición o de cierre análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de **fundición dúctil** y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo y leyenda, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste, tal y como queda reflejado en los planos de detalle correspondientes.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo, mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

Para accesos a registros y arquetas se utilizarán:

Tapas de registro abatibles: normalizadas, deben cumplir los requisitos siguientes:

- Tapas circulares de paso libre de 600 mm.
- Características del tipo D400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 40 Tn.

- Diseño que asegure el autocentrado y la estabilidad de la tapa, ya sea un dispositivo de acerrojamiento mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo de unión u otro aprobado
- Tapa exterior articulada abatible mediante charnela sin holgura lateral, provista de 2 topes de posicionamiento en la periferia de la tapa a ambos lados de la charnela.
- Junta de insonorización de polietileno.
- Revestimiento del marco y tapa con pintura bituminosa negra.
- Los marcos deberán tener un mínimo de 4 tacos de anclaje metálicos y tornillos M-12 para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo.

Tapas de registro hidráulicas: Normalizadas, deben cumplir los requisitos siguientes:

- Tapas cuadradas de paso libre 40x40, 50x50, 60x60 cm.
- Características del tipo C-250 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 25 Tn.
- Tapa exterior articulada mediante ranura en marco con 2 topes de posicionamiento y extraíble.
- Dispositivo de cierre hidráulico.
- Revestimiento del marco y tapa con barniz epoxi negro.
- Fijación a la arqueta mediante patillas en el marco.

Únicamente se podrán usar en arquetas de sección cuadrada cuya profundidad de solera no exceda de 1,50 m o en losas de cubierta con bocas de acceso de sección cuadrada.

La tapa deberá ir provista de una inscripción en la que se refleje el servicio que aloja la arqueta o pozo. En el caso de registros para alojamiento de ventosas, la tapa debe ser ventilada.

REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
De 0º a 45º y de 135º a 180º	≤32	≤170
de 45º a 135º	20 a 42*	sin límite
*Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

CONTROL DE RECEPCION

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito esferoidal. ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- La clase correspondiente (por ejemplo, D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.
- Identificación del servicio al que corresponden (Abastecimiento,Saneamiento,Pluviales,etc…)

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

EJECUCIÓN

En pozos de registro situados en campos de cultivo, la tapa del registro debe sobresalir del terreno 125 cm y debe realizarse un recibido perimetral de la misma con hormigón HM-20, de modo que se proteja y se evite su aterramiento durante las tareas agrícolas.

En el caso de pozos de registro en zonas pavimentadas, la tapa se debe colocar con el eje bisagra->cierre en el sentido de circulación del tráfico, de modo que una tapa accidentalmente abierta, se cierre al paso del vehículo.

Según la experiencia, la mayor parte de las incidencias en zonas pavimentadas se refieren a marcos hundidos o mal asentados sobre el pozo, así como a tapas que emiten ruidos al paso de vehículos.

El origen del problema de los ruidos, se encuentra siempre en la falta de un contacto adecuado marco-tapa, que debe cumplir con los requisitos de un contacto continuo, homogéneo y acerrojado, con la junta de insonorización interpuesta.

El origen del problema de los marcos sueltos o hundidos se encuentra en un mal apoyo del marco sobre el pozo, con excentricidades excesivas, recrecidos de hormigón excesivos, de mala calidad o no solidarios al pozo. Este problema puede derivar en alabeos del marco, que modificarán el contacto marco-tapa, produciendo el deterioro de la junta.

De todo lo anterior se deriva una serie de exigencias para la colocación del conjunto marco-tapa:

- El recrecido del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse con hormigón armado según indica la normativa al respecto. Dicho recrecido debe solidarizarse con el pozo mediante un puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes con barras de acero corrugado Ø12 B500 S. Dicho recrecido no podrá exceder de una altura máxima de 25 cm.
- El recortado del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse sin que de él resulte ninguna disminución efectiva de la superficie de apoyo del marco sobre la coronación del pozo de registro. Dicho recortado no podrá exceder de una altura máxima de 10 cm.
- El marco debe estar bien asentado sobre el pozo, evitando excentricidades entre ambos.
- El marco se debe anclar al pozo mediante tacos expansivos y tuercas o varillas roscadas M12. El apoyo del marco sobre el pozo debe ser continuo, de modo que se eviten futuras deformaciones del marco ante las solicitaciones del tráfico.
- El remate de mortero entre marco y pozo debe hacerse sin que tapone la vía de desagüe del cajero de la articulación, y debe dejar espacio bajo el resalte del marco para permitir el acerrojamiento de la tapa; asimismo debe dejar libre la junta, permitiendo su cambio sin tener que retirar el remate de mortero.

Tras los trabajos de pavimentación debe asegurarse que la articulación y el sistema de cierre quedan totalmente libres y operativos.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidad realmente colocada en la obra, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo, anclaje a pozo o arqueta y nivelación del marco a cota de pavimento, incluso medios auxiliares.

Cuando en el Presupuesto se hace referencia a las dimensiones de la tapa, se está indicando la medida del paso libre, abertura o cota de paso del sistema marco-tapa. Es obligación del contratista la correcta identificación del modelo que figure en Presupuesto, corriendo de su cargo los costes derivados de una mala interpretación de las dimensiones del modelo descrito en el Presupuesto.

30.ACCESORIOS PARA ARQUETAS, POZOS, PATES...

DEFINICIÓN

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto.

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndose a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicten en su caso la Dirección de Obra.

Los pates se anclarán mediante la utilización de resinas epoxídicas o morteros de ligera expansión.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre pates será de 30 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm. del acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 400 kg., no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los pates trepadores.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.

CONTROL DE RECEPCION

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kilonewtons (30 KN).

El conjunto de los materiales estará debidamente identificado y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

MEDICION Y ABONO

Los pates se medirán por unidad de pate de aluminio o acero recubierto de polipropileno realmente colocados en obra, abonándose a los correspondientes precios que figuran en el Cuadro de Precios 1.

El precio incluye el suministro y colocación del pate así como la ejecución de los correspondientes taladros.

31.CUNETAS Y CACES

DEFINICIÓN

Comprende esta definición las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentía de calzadas o aceras.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo HM-20, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento CEM I 32,5.

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

CONTROL DE RECEPCION

Para proceder a la recepción del material se comprobará que se dan las siguientes características:

- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m^3).
- Carga de rotura a compresión mayor o igual que veinte (≥ 20 MPa).
- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuatro MegaPascales (≥ 4 MPa).
- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.
- En la prueba de heladicidad será inerte a ± 20ºC.

La Dirección de obra podrá exigir documentación acreditativa de estas características en su caso y en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aprobación o rechazo.

32.VÁLVULAS

DEFINICIÓN

Se definen como válvulas aquellos elementos que, instalados en conducciones a presión, permiten obturar o abrir completamente el paso del fluido que circula por las tuberías.

En función del mecanismo de obturación se clasifican en válvulas de compuerta, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de asiento, etc.

Se ubican en diferentes posiciones de la red de abastecimiento (tubería principal, derivaciones, desagües, ventosas, nudos, etc.) con la finalidad de aislar un elemento por necesidad en una tarea de explotación (avería, mantenimiento preventivo, revisión, etc.).

La partida incluye la válvula, el carrete de desmontaje y, en el caso de las válvulas de compuerta, el alargador del eje telescópico.

Las válvulas se definirán por su Diámetro (DN) y Presión Nominal (PN). Cada fabricante deberá declarar el coeficiente Kv (m3/h) para los diferentes grados de apertura de la compuerta o mariposa.

NORMATIVA

Todas las válvulas de seccionamiento deberán cumplir los requisitos de funcionamiento que figuran en la norma UNE-EN 1074-2:2000, y la Normativa sobre redes de abastecimiento dictada por la Mancomunidad.

Pletina para el acoplamiento del accionador según norma ISO 5211.

Marcado según norma EN 19.

Válvulas perfectamente estancas en cualquier dirección de flujo, según normas ISO 5208 cat. A y EN 12266-1 tasa A.

Las válvulas deberán cumplir con las exigencias de seguridad del anexo I de la Directiva Equipos a Presión 97/23/CE (DEP) para los fluidos de los grupos 1 y 2.

Las válvulas estarán de acuerdo con las exigencias de la reglamentación REACH 1907/2006.

Las válvulas de Mariposa están diseñadas para montarse entre cualquier tipo de bridas y todas las normas de taladrados comúnmente utilizados.

CONTROL DE RECEPCIÓN

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

CONDICIONES DE SERVICIO

Rango de temperaturas desde -10° C de mínima hasta 200° C de máxima. La temperatura de utilización depende del fluido vehiculado y de la naturaleza del elastómero del anillo utilizado.

La presión admisible (PS) es de 16 bares a temperatura ambiente.

EJECUCIÓN

Se colocarán válvulas de corte en los lugares indicados en los planos de planta o en otros que la D.O. determine tras el replanteo de las obras.

Estas válvulas serán de compuerta ó de mariposa de acuerdo con las especificaciones de la Normativa particular, planos y mediciones, o según criterio de la D.O. En todos los casos, las válvulas de compuerta o mariposa serán para una presión de trabajo mínima de PN 1,6 MPa, aunque el timbraje de la tubería en la que se instalen sea inferior.

Las válvulas de mariposa contarán con desmutiplicador para su accionamiento, y se montarán con carretes de desmontaje y con la posición de su eje en horizontal.

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

Todas las válvulas se protegerán con arquetas construidas de acuerdo con lo que se especifica en planos, con tapa y candado con llave maestreada.

Las válvulas de compuerta también podrán instalarse enterradas. En este caso, la válvula llevará instalada una alargadera telescópica formada por un vástago de acero bicromatado, terminado en un cuadrado que permitirá el accionamiento mediante un volante.

El vástago de acero estará dentro de un tubo de polietileno. El conjunto será estanco.

El extremo del vástago estará protegido por una arqueta de fundición y otra de hormigón en masa, según aparece en los planos.

La prueba en campo de las mismas se realizará conjuntamente con el tramo de tubería en el que se sitúen y en ningún caso se admitirá probar la tubería sin haber colocado las válvulas de corte correspondientes.

Llevarán los anclajes necesarios para no introducir en la tubería y sus apoyos esfuerzos que no puedan ser resistidos por éstas.

Las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo y entre la brida de la tubería se instalarán una junta de cartón grafitado de espesor indicado en planos para cada caso.

Las válvulas se suministrarán con sentido de cierre horario.

Las válvulas serán de accionamiento manual y, en el caso de las válvulas de mariposa, con mecanismo desmultiplicador de corona, indicador de posición y con final de carrera.

El almacenamiento de la válvula deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado y sin temperaturas excesivas.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de colocar cualquier válvula de regulación o sus accesorios, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a la posibilidad de montaje horizontal/vertical, normas de taladrado, refrentado de bridas, montaje entre bridas, posibilidad de montaje en cabeza de línea o desmontaje aguas abajo y distancias mínimas a otros elementos de la red.
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la válvula.
- Comprobar la adecuación de la presión de servicio.
- La necesidad de dispositivos de anclaje.

Las válvulas ya colocadas deberán estar protegidas en su integridad mediante un envoltorio de film de plástico. Este envoltorio no se retirará hasta el fin de obra. Su objetivo es proteger a las mismas de impregnaciones de hormigón, mortero, golpes que puedan dañar su revestimiento exterior, etc.

MATERIALES

Válvulas de compuerta

Se instalarán válvulas de compuerta en los puntos indicados en planos.

Esencialmente constarán de: cuerpo, tapa, eje de accionamiento y compuerta.

El acoplamiento de la válvula a la tubería se hará, de modo general, mediante bridas.

Cumplirán todas ellas con las siguientes características:

El cuerpo será de fundición dúctil GS 400-15de 42 kp/mm2. El fondo del cuerpo será liso sin entalladura de encaje. La geometría del cuerpo debe proporcionar el guiado adecuado de la compuerta. Cuando la compuerta esté totalmente abierta, el diámetro de paso de fluido deberá ser igual al diámetro nominal, no debiendo existir reducción de sección.

El cuerpo y la tapa irán revestidas con resina epoxi aplicada electrostáticamente según la norma DIN 30677 previo granallado hasta nivel SA 2,5 Norma SIS 5900/67, tanto exterior como interior, de 250 micras de espesor.

La compuerta será de fundición dúctil vulcanizada con EPDM y el contacto disco-cuerpo será a través de caucho nitrílico u otro material elastomérico. La compuerta deberá asegurar la perfecta adherencia entre metal y recubrimiento para presiones mayores o iguales a 1,5 de la presión nominal de la válvula.

La tapa superior deberá estar unida al cuerpo mediante unión autoclave o tornillos de acero inoxidable sellado con silicona. La tapa será del mismo material que el cuerpo.

El eje será de acero inoxidable al 13% de Cromo (DIN X 20 Cr 13) y el fileteado moldeado en frío y accionará la apertura mediante un casquillo de bronce alojado en el obturador.

Deberá asegurarse la total estanqueidad a través del eje mediante juntas tóricas u otro dispositivo que sea aprobado por la D.O.

Para las válvulas de compuerta enterradas se dispondrá de alargadera telescópica o fija según se precise, con barra maciza y barra hueca de acero bicromatado, pasadores elásticos de acero inoxidable, tubo de polietileno, tapas guías y tope de nylon 6, pasador de aletas, tuerca y varilla roscada de acero inoxidable y cuadrados de accionamiento e intermedio de fundición GGG-50. La arqueta y su tapa serán de fundición GGG-50.

MEDICIÓN Y ABONO

Todas las piezas de unión, se medirán y abonarán como parte proporcional del metro lineal de tubería del diámetro correspondiente.

Las válvulas se medirán por unidades instaladas y probadas. Los precios correspondientes, según diámetros, PN y tipo de válvula, aparecen en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los precios de válvulas incluyen el montaje, pruebas de fábrica y en campo, juntas de acoplamiento a tuberías, y carretes de desmontaje, así como tornillería y sistema reductor del esfuerzo manual. El precio de la válvula de compuerta enterrada incluye además la alargadera telescópica y arqueta de fundición.

Las arquetas se abonarán por unidad ejecutada, de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

33.VENTOSAS

DEFINICIÓN

Se definen como ventosas aquellos elementos mecánicos que, colocados en los puntos altos de las conducciones a presión, tienen como misión la purga del aire acumulado en las mismas.

Serán de una o dos bolas, en función del diámetro de la tubería y de alta, media o baja presión.

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se instalarán ventosas trifuncionales, capaces de realizar las funciones de:

- Eliminación de aire durante el llenado de la canalización.

- Entrada de aire durante el vaciado de la canalización.

- Desgasificación en servicio.

Se instalarán ventosas de fabricantes aprobados, que deberán cumplir las siguientes características:

- **Ventosa trifuncional** de un solo cuerpo con sistema de cierre por levas o palancas. El flotador no está en contacto con el cierre.
- Cuerpo y tapa de Fundición Dúctil.
- Dureza de la goma de asiento en función de la presión de trabajo. Hasta 21 bar, tres tipos de gomas de asiento y orificio de purga.
- Tapa de Fundición Dúctil con dos orificios en parte superior.
- Revestimiento interior y exterior con epoxi.
- Boya de acero inoxidable según ASTM A-240 para presión de colapso de 70 Atm.
- Unión a tuberías realizada con bridas.
- Diámetro de entrada igual a diámetro de salida.
- Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable. ASTM 240.
- Caudal mínimo de vaciado para -3,5 mca: 260 l/s
- Caudal mínimo de llenado para +1,5 mca: 200 l/s
- P mín. con garantía de cierre: 1,5 mca
- Posibilidad de instalar una salida conducida

EJECUCIÓN

Cuando la ventosa se ubique en una arqueta de registro, la tapa de la misma dispondrá de orificios para la entrada o salida de aire.

CONTROL DE RECEPCIÓN

Todos los materiales a utilizar se regirán por lo que se indica sobre las ventosas en la Norma ISO 2.531 y AWWA 512-04.

Se comprobará que las bridas corresponden a la presión nominal marcada.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga, transporte y acopio y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tortillería bicromatada, y cualquier presión.

34.CARRETES DE DESMONTAJE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Es un elemento que facilita el desmontaje de válvulas. Consiste en dos cilindros que deslizan uno dentro de otro. Cada cilindro va embridado en uno de sus extremos. En la parte opuesta de una de estas bridas, la correspondiente al tubo exterior, se encuentra una brida y una contrabrida con un diseño especial que comprime una junta de caucho.

2. MATERIALES

En los carretes de desmontaje, las virolas serán de acero inoxidable aisi-304. Bridas de acero st-37.2 din 2633. junta de cuatro labios de 5mm. nbr. Tornillería a-2 espárragos inox a-2. Soldadura entre acero inoxidable y acero al carbono con material de aporte en acero inoxidable. Bridas con cantos redondeados. Bridas realizadas a partir de chapa. No se admite soldadura en la brida. Bridas con: impresión epoxi de 50 micras y acabado de 100-150 micras.

Para carretes de desmontaje hasta diámetro 600mm, las virolas serán de acero inoxidable aisi-304. Bridas de acero inoxidable aisi-304, junta de cuatro labios de 5mm. nbr. Tornillería a-2 espárragos inox a-2. Bridas con cantos redondeados. No se admite soldadura en la brida.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se instalarán adosados a cualquier válvula de mariposa y a las válvulas de compuerta que no sean del tipo enterrado. Estos carretes facilitarán su desmontaje de la tubería donde se encuentran instaladas.

En los carretes se colocarán para mayor seguridad, tornillos pasantes que rigidicen el movimiento longitudinal de éstos.

El contratista deberá realizar las pruebas de presión en taller.

El contratista permitirá a la dirección de obra la inspección visual de las bridas antes de soldar.

El contratista deberá entregar a la dirección de obra el radiografiado de soldaduras.

El Concesionario presentará, con suficiente antelación, a AMVISA el modelo de carrete de desmontaje que pretende instalar. AMVISA aprobará el carrete que estime que, cumpliendo las características técnicas necesarias, sea de fácil manejo.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra incluye:

- El carrete de desmontaje y su puesta en obra, incluyendo tortillería y tuercas para la unión, así como las bridas, carretes, etc. necesarios.
- Pintura.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según tipos y características.

35.MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se exigirán muestras de ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

36.IMPERMEABILIZANTES

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Se entiende por impermeabilizante, un material, bituminoso o no, capaz de anular las filtraciones de agua en los paramentos de una obra de fábrica o cualquier otro elemento constructivo, con objeto de evitar los efectos producidos por las mismas.

Se distinguen los siguientes tipos:

- Pinturas de imprimación.
- Mástics basados en oxiasfaltos de aplicación en caliente.
- Masillas bituminosas para juntas de dilatación.
- Emulsiones asfálticas coloidales.
- Armaduras saturadas de productos asfálticos.
- Láminas asfálticas impermeables.
- Material compresible para juntas de hormigonado.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

PINTURAS DE IMPRIMACION

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

MASTICS BASADOS EN OXIASFALTOS DE APLICACION EN CALIENTE

Los mástics se utilizan para el recubrimiento de armaduras y de láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización.

El filler no sobrepasará el 40% en peso del mástic.

Las características del aglomerante bituminoso serán:

- Punto de reblandecimiento (anillo y bola):
  Mínimo 70
  Máximo 100
- Penetración a 25^0C, 100 g, 5 s, unidad 0,1 mm.
  Mínimo 20
  Máximo 60

MASILLAS BITUMINOSAS PARA JUNTAS DE DILATACION

Materiales.

Masilla adhesiva mono componente, a base de poliuretano.

Son masillas mono componentes de poliuretano, de elasticidad permanente, buena adherencia y buena resistencia química, lo que las hace adecuadas para el sellado de juntas de dilatación, de preferencia verticales, pero también horizontales cuando las solicitaciones no son excesivas.

El material debe cumplir la Norma UNE 53.622-89, clase A-1

Datos Técnicos:

Densidad: Aprox. 1,2 kg/1.

Alargamiento a la rotura: - 400%

Recuperación elástica: > 90%

Módulo elasticidad: 0,5 N/mm^2

Resistencia a tracción: 1,4 N/mm^2

Temperatura del soporte: 5º C a 40ºC

Temperatura del ambiente: 5° C a 40° C

Temperaturas de servicio: -20° C a + 80° C

Anchura máx: 25 mm. (Juntas con movimiento)

Anchura min: 8 mm

Máx. movimiento admisible: 15% de la anchura media de la junta

Apta para el contacto permanente con agua potable

Masillas de aplicación en frío.

A temperatura ambiente deberán presentar una consistencia que permita el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Tendrá las siguientes características:

- Fluencia
  La fluencia máxima a 65^{0}C no excederá de 0,5 cm.
  El ensayo se realizará con probetas mantenidas durante 24 h. a la temperatura ambiente del laboratorio.
- Adherencia
  Después de mantener el material durante 48 h. al aire, se someterá a 5 ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un período de extensión de la probeta colocado entre dos bloques de mortero seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente.
  No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6,5 mm. en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.
  Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.
- Penetración
  La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites:
  a 0^{0}C (200 g durante 60 s) no será menor de 1,0 cm.
  a 25^{0}C (150 g durante 5 s) no será mayor de 2,2 cm.
  Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 h. a temperatura ambiente y 1 h. en agua a 0^{0}C ó 1 h. en agua a 25^{0}C según el tipo de ensayo.

Masillas de aplicación en caliente.

En estado de fusión deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita, por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Tendrá las siguientes características:

- Fluencia
  La fluencia máxima a 60^{0}C no excederá a 0,5 cm.
- Adherencia
  Se someterá el material a 5 ciclos completos de adherencia.
  No deben aparecer durante el ensayo grietas o separaciones de profundidad superior a 6,5 mm. en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.
  Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.
- Temperatura de vertido
  La temperatura de vertido será como mínimo de 10^{0}C inferior a la temperatura de seguridad, que se define como la máxima a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura que cumpla el ensayo de adherencia.
- Penetración
  La penetración realizada con cono a 25^{0}C bajo carga de 150 g. aplicada durante 5 s. no será superior a 90 décimas de mm.

Ejecución.

Los soportes se prepararán de tal manera que, en el momento de ejecutar el sellado de las juntas, estén en perfectas condiciones, para lo cual se eliminarán completamente manchas, partículas sueltas o mal adheridas, zonas carbonatadas, óxidos, restos de pinturas, desencofrantes, etc.

El soporte que constituye la junta deberá estar totalmente seco.

Una vez limpias y secas las superficies interiores de la junta se procederá a la colocación de un fondo de junta de polietileno, cuyo objeto es:

1. Establecer la sección óptima en función del factor de junta, delimitando la profundidad de sellado.

2. Impedir que la masilla adhiera al fondo de la junta.

3. Servir de soporte a la masilla y limitar su consumo.

El diámetro del fondo de junta deberá ser aproximadamente 1,25 *veces* el ancho de la junta.

La sección a rellenar deberá respetar el factor de junta en función de su anchura.

Antes de colocar la masilla se procederá a la imprimación, cuya finalidad principal es mejorar la adherencia del material de sellado a los labios de la junta.

Es imprescindible respetar los tiempos de espera de cada imprimación, antes de colocar la masilla, para evitar la aparición de burbujas en caso de no respetar el mínimo o tener que repetir la operación de imprimación en caso de sobrepasar el máximo.

La aplicación de la masilla se realizará con pistola. Para evitar la oclusión de aire, se deberá desplazar la pistola lentamente y de manera uniforme manteniendo su posición respecto al fondo y paredes de la junta

El alisado superficial, además de proporcionar estéticamente un buen acabado, tiene por objeto fundamental retacar la masilla por presión de la misma contra las paredes y fondo de la junta, evitando de esta manera la formación de bolsas o burbujas de aire.

Los trabajos de sellado deberán ser realizados por empresas especializadas con personal formado a tal efecto.

Medición y abono.

Los sellados de las juntas estructurales se medirán por metro lineal, incluyendo siempre la parte proporcional de preparación de la junta, fondos de junta, imprimaciones, accesorios y elementos auxiliares.

BANDAS DE PVC

Materiales

Los bateaguas de estanquidad en juntas de contracción y/o dilatación, en soleras, cubiertas y muros de estructuras de hormigón, serán de PVC extruido de muy alta calidad, con buena flexibilidad y longevidad, con bulbos para efecto válvula y estrías para efecto de recorrido tortuoso. Conforme a los planos del proyecto, podrán ser de colocación central o externa.

Deben tener las siguientes características:

Forma:	Perfil termoplástico extruido
Color:	Azul
Normativa:	Norma BS 2782
Directiva Comunitaria 90/128/CE y UNE 53.330.83, para materiales plásticos en contacto con agua potable y alimentos	
Presión hidrostática:	> 50 m.
Movimiento admisible junta:	> 10 mm.
Resistencia a tracción:	14 Mpa., mínimo a 25°C
Alargamiento rotura:	300%, mínimo a 25°C
Dureza Shore:	Shore A: 80
Uniones: Electrosoldables. Dispondrá de piezas especiales: Tes, cruces, acopladas mediante mordazas y cuchillas eléctricas de soldadura.	
Ajuste de posicionamiento:	Con arandelas embutidas en la junta
Anchura perfiles junta:	250-200 mm. (según planos, ó Uds. Cuadro de precios)
Bulbos:	4
Óvalo/cuerpo central:	1
Altura bulbos:	22-24 mm para ancho 250 mm.
	20 mm. para ancho 200 mm.
Diámetro óvalo central:	Para ancho 250 mm.:J.central:16 mm.; J.externa: 25 mm.
	Para ancho 200 mm.: J.central:12 mm.; J. Externa: 22 mm.
Peso:	Para ancho250 mm.: J.central: 2,25 kg/m.; J.externa: 2,78 kg/m.
	Para ancho 200 mm.: J.central: 1,82 kg/m.; J.externa: 2,00
Tolerancias valores:	+/- 5%

Al inicio de la obra, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra el modelo y marca de banda a utilizar para que apruebe su suministro.

Ejecución

Los empalmes se realizarán preferiblemente en factoría para lograr una unión perfecta. Cabe la posibilidad, que deberá ser autorizada por la Dirección de Obra de modo expreso, de realizarlas in situ siempre y cuando se ejecute con los medios específicos aconsejados por el fabricante.

En los ángulos y encuentros se deberán utilizar obligatoriamente piezas especiales no admitiéndose la elaboración de estos puntos especiales en obra mediante cortes, soldaduras, etc.

Las bandas deberán llevar, de fábrica, orificios ribeteados de arandelas metálicas para facilitar el paso de los latiguillos de sujeción y atiratamiento. No se admitirá para la sujeción de las bandas horquillas u otros sistemas, debiendo recurrirse siempre al atiratamiento con latiguillos.

El hormigón se deberá compactar de forma adecuada alrededor de los bateaguas, para evitar que queden coqueras o zonas porosas. Se deberá dejar un espacio entre las armaduras y el bateaguas, para permitir una compactación correcta del hormigón.

La disposición y colocación de las juntas deberá ser revisada obligatoriamente por la Dirección de Obra previa al hormigonado.

Medición y abono

Se medirán por ml. realmente ejecutados y sus precios del Cuadro de Precios 1 incluyen la parte proporcional de piezas especiales, así como los empalmes realizados en factoría o in situ y el sellado de las juntas en los paramentos según planos. El precio contempla la colocación, latiguillos de amarre, etc.

IMPERMEABILIZANTES A BASE DE PINTURAS DE BASE CEMENTOSA

Materiales

La impermeabilización de los paramentos exteriores de registros y alzados de muros de acuerdo a Planos, se efectuará con productos de base cementosa, que impermeabilicen la masa del hormigón por cierre de la porosidad, obturando la capilaridad.

Propiedades

- Duradero

- Resistente a la presión de agua positiva (>7 bares) y negativa (>3 bares).

- Permeable al vapor de agua.

- Alta capacidad de adherencia (>1 N/mm2), pasando a formar parte integral del soporte.

- Penetra en los poros del hormigón bloqueándolos.

Ejecución

El soporte debe estar limpio y húmedo. La mezcla se aplicará en dos manos, con brocha, rodillo o pistola. Durante el endurecimiento evitarán calores extremos, sol directo, corrientes de aire, lluvia y hielo. Se realizará un curado durante las primeras 24 horas para evitar la desecación.

EMULSIONES ASFALTICAS COLOIDALES

Se prepararán con agentes emulsionantes minerales coloidales.

Se emplean para establecer "in situ" recubrimientos impermeabilizantes por sí solas o en unión de otros; pueden utilizarse también como protectores o regeneradores de otras capas impermeabilizantes.

Estas emulsiones pueden también llevar aditivos basados en látex u otros, y asimismo cargas minerales como fibras de amianto.

ARMADURAS SATURADAS DE PRODUCTOS ASFALTICOS

Se utilizan en la impermeabilización "in situ" por sistemas multicapas.

Las longitudes de los rollos producidos serán múltiples de 5 m, y su anchura de 1 m. El fabricante tomará las precauciones necesarias para que las distintas capas de un rollo no se adhieran unas a otras después de sometido a una temperatura de 40^0 durante 2 h. y a una presión igual al peso del propio rollo.

LAMINAS ASFALTICAS IMPERMEABLES

Definición y especificaciones

Son productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento asfáltico y una protección.

Se clasifican por la terminación en:

- Lámina de superficie no protegida o lámina lisa, y
- Lámina de superficie autoprotegida.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura: no menor de 50 cm.
- Longitud: no menor de 5 m.
- Plegabilidad a 25^0C: unos mínimos de 8 a 10 probetas ensayadas no deben agrietarse cuando se doblan en ángulo de 90^0 a velocidad constante sobre un mandril cilíndrico de 13 mm. de radio de curvatura para lámina de superficie lisa o metálica, y de 20 mm. de radio de curvatura para láminas de superficie mineralizada.
- El material presentado en rollos no deberá agrietarse ni deteriorarse al ser desenrollado a la temperatura de 10^0C.
- A 80^0C durante 2 horas en posición vertical, la pérdida de materias volátiles será inferior a 1,5%. Al terminar el ensayo, las probetas no estarán alabeadas ni deformadas, ni habrán experimentado cambio, como flujo de betún o formación de ampollas.
- En caso de láminas de superficie mineralizada, los gránulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1,5 mm.
- El material presentado en rollos, no deberá adherirse al ser desenrollado a la temperatura de 35^0C.
- La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10% en peso.

Materiales

Son productos bituminosos formados esencialmente por:

- Láminas de oxiasfalto o de betún elastómero.
- Armaduras en su interior (de fibra de vidrio, de poliéster, de polietileno) como protección contra desgarros, tracciones o punzonamiento.
- Material antiadherente.
- Protección superficial (según sean protegidas o no de la radiación solar: Film de polietileno, arena, pizarra, gránulos minerales en varios colores, gránulos cerámicos o lámina metálica de aluminio o cobre).
- Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.
- Adhesivos.
- Angulares metálicos de remate.
- Elementos de sujeción.
- Másticos y sellantes.

Se usará una lámina bituminosa de las siguientes propiedades:
Protección solar: no protegida.
Masa Nominal (kg/m2): > 4 kg/m2
Espesor: > 4 mm.
Armadura: doble de polietileno de 100 *gr/m2* cada una.
Protección antiadherente: plástica
Ejecución

1. Soporte resistente o base

El soporte resistente o soporte base, debe ser estable, homogéneo, plano, exento de materiales sueltos y grasas, seco y compatible con la membrana impermeabilizante. Con las pendientes definidas en proyecto.

Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes superiores al 20 % del espesor de la membrana y sin aristas punzantes.

2. Formación de pendientes

Las pendientes estarán comprendidas entre el 1 y el 5% para las cubiertas planas y a partir del 5% para las cubiertas inclinadas.

Cuando la pendiente de la cubierta este comprendida entre

- El 1 % y el 5% el sistema será flotante.

- El 5% y el 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

- A partir del 15% se utilizarán sistemas fijados mecánicamente.

Tabla de pendientes de cubiertas planas

Uso		Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones Vehículos	Solado fijo Solado flotante Capa de rodadura	1-5 (1) 1-5 1-15
No transitables		Grava Lámina autoprotegida	1-5 1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

(1) Para rampa no se aplica la limitación de pendiente máxima

3. Membrana impermeabilizante

Antes de colocar la impermeabilización en el faldón, deben de instalarse las cazoletas de desagüe, prepararse las juntas de dilatación y los encuentros, con sus respectivas bandas de adherencia y refuerzos correspondientes.

Sistema no adherido o flotante.

En cada faldón, las láminas deben solaparse, preferentemente, en el sentido de la pendiente.

No se permitirán encuentros de cuatro láminas.

El solape mínimo será de 8 cm. y dichas láminas irán soldadas a fuego entre sí. La membrana *va* siempre adherida en los puntos singulares (perímetros, desagües, juntas de dilatación, etc.) previa imprimación de los mismos.

En lo referido al sistema adherido, las condiciones son las mismas que en el sistema no adherido o flotante, con la única diferencia que la membrana va adherida en toda su superficie al soporte base previa imprimación del mismo.

4. Acabado

En el caso de acabado *grava* de canto rodado, ésta sólo debe usarse en cubiertas cuya pendiente sea menor del 5%.

5. Puntos singulares

Junta de dilatación

Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de' dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm. sin asperezas cortantes para permitir la ejecución del fuelle.

La impermeabilización de las juntas se realizará con las consiguientes bandas de adherencia a ambos lados de la junta, las cuales irán totalmente adheridas previa imprimación del soporte. La realización del fuelle se realizará con bandas lineales del largo del rollo y de mínimo 45 cm de ancho, siendo la zona de la soldadura del solape 15 cm, una *vez* pasada la parte general de la membrana se instalará el fuelle elástico, el cual irá tapado como mínimo en el caso de membrana intemperie.

Entrega con elementos verticales

Los encuentros con elementos verticales, tales como petos, chimeneas de ventilación, torreones, etc., deben estar acabados con una escocia de un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o chaflán de medida análoga.

Estos elementos verticales deben tener el mismo grado de acabado que el faldón, para permitir la correcta adhesión de la impermeabilización.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El remate superior de la impermeabilización en el paramento debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Control

- Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación)

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- La Dirección de Obra podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

• Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas

• Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso soldaduras, tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

MATERIAL COMPRESIBLE PARA JUNTAS DE HORMIGONADO

El material compresible a emplear en las juntas de hormigonado y/o en protección de tuberías estará constituido por planchas de poliuretano expandido y tendrá los siguientes espesores mínimos:

Diámetro nominal de la tubería (mm.)	Espesor de la plancha de material compresible (mm)
< 500	20
500 ≤ D ≤ 1.200	35
> 1.200	50

CONTROL DE RECEPCION

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo el Programa de Control de Calidad.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

La superficie a impermeabilidad deberá reunir las siguientes condiciones:

- El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra y la terminación de la superficie de fábrica se obtendrá mediante un fratasado fino o acabado similar.
- En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta, o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

37.JUNTAS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Atendiendo a su uso se distinguen diferentes juntas con características y especificaciones concretas.

CINTAS ELASTICAS PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS

El material de las bandas elásticas de impermeabilización será de cloruro de polivinilo, salvo que por las condiciones especiales de la obra se exija, en Proyecto o por parte de la Dirección de Obra, la utilización de bandas de elastómero. En este caso, dichas juntas deberán cumplir las especificaciones de la Norma DIN 7865.

JUNTAS DE CALZADA

Las juntas de material elástico policloropreno (neopreno), procederán de un fabricante reconocido y homologado.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

CINTAS ELASTICAS PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS

Las bandas de cloruro de polivinilo tendrán la anchura indicada en los planos e irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible, siempre que se trate de juntas de dilatación. Las condiciones que deben cumplir son:

- La dureza Shore será de setenta (70).

- La resistencia a la rotura a tracción será como mínimo igual a ciento veinte kilopondios por centímetro cuadrado (120 kp/cm^2).
- El alargamiento mínimo en rotura será de doscientos cincuenta por ciento (250%).
- La banda deberá resistir una temperatura de doscientos grados centígrados (200ºC) durante cuatro horas sin que varíen sus características anteriores y sin que de muestras de agrietamiento.
- La unión de las bandas se hará por soldadura.

Perfiles de acero

Los perfiles de acero empleados serán del tipo RRST 52-3 y cumplirán las especificaciones de la Norma DIN 17.100.

CONTROL DE RECEPCION

CINTAS ELASTICAS PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS

Se comprobará que la calidad de las juntas es acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se ha realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

Serán de aplicación las normas UNE correspondientes a los ensayos de envejecimiento artificial y resistencia a la tracción.

JUNTAS DE CALZADA

Se comprobará que la calidad del neopreno que la calidad del neopreno es acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

38.ENCOFRADOS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

TIPOS DE ENCOFRADO

- De madera
  - Machihembrada
  - Tableros fenólicos
  - Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto
- Metálicos
- Deslizantes y Trepantes

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

DE MADERA

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tableros de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

METÁLICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de Obra, se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

ELEMENTOS DE ENCOFRADO

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenas y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera, aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido. Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este. Independientemente de que sean provisionales o definitivos, deberán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin. Si los separadores son de hormigón, éste deberá ser, en cuanto a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc., de una calidad comparable a la del utilizado en la construcción de la pieza. Análogamente, si son de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el hormigón de la obra. Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, aquellos deberán, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentar orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador. Se prohíbe el empleo de madera, así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos. En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán tener amianto. Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibido la utilización de piezas cúbicas en alzados. Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra. Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente. El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

- Espadas o flejes perdidos para atirantamiento de encofrados en alzados. Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrán utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos. Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar; En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón; Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado; deberán contar en su extremo con piezas troncónicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios; Estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción. Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser rellenados con un mortero ligeramente expansivo de forma que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se dé el color de estos paramentos. Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado. De este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

CONTROL DE RECEPCION

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

EJECUCIÓN

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, fijas y variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de 5 mm. para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 m. se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. Los distintos tipos de encofrados para cada paramento se reflejan en Planos o Memoria.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin embargo, será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 mm. en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m2 de encofrado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

MEDICION Y ABONO

Se medirán y abonarán los m2 reales de superficie en contacto con el hormigón, incluyendo en el precio las operaciones de transporte a obra y posterior retirada, almacenaje, trasiego y colocación de los paneles, la p.p. de grúa para su manejo y retirada, incluso incrementos de costes en excavaciones, rellenos y colocación de tuberías, así como la p.p. de puntales, sopandas, cuñas y demás elementos auxiliares.

Todos los costes de las mermas, los elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del encofrado.

Cuando un hormigón previsto con acabado "visto" no tiene las características de éste, se ejecutará, a cargo del contratista, un revestimiento o tratamiento superficial de acuerdo con las directrices de la Dirección de la Obra.

39.DESENCOFRANTES

DEFINICIÓN

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

CONTROL DE RECEPCION

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Acreditado.

40.CERRAMIENTO RURAL Y URBANO

DEFINICIÓN

Se incluyen en esta definición los soportes, mallas y pequeño material de sujeción que en su conjunto forman un cerramiento en medio rural o urbano.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

SOPORTES

Los soportes de los cerramientos estarán constituidos por perfiles circulares de acero galvanizados y plastificados.

Las dimensiones de los tubos para tramos rectos y quiebros inferiores a quince grados (15º) serán las siguientes:

- Diámetro exterior mínimo cuarenta y ocho milímetros (48 mm).
- Espesor mínimo un milímetro y medio (1,5 mm).

Las dimensiones de los tubos en puntos de quiebro igual o superior a quince grados (15º) serán las siguientes:

- Diámetro exterior mínimo sesenta milímetros (60 mm)
- Espesor mínimo dos milímetros (2,0 mm).
- Altura mínima dos metros cuarenta centímetros (2,40 cm).

El galvanizado de los tubos será realizado por inmersión en caliente y el espesor mínimo será de setenta (70) micras.

MALLA

El enrejado estará compuesto por malla de simple torsión, galvanizada en caliente por inmersión y plastificada en color verde, garantizando el suministrador la aplicación del galvanizado, así como la durabilidad del material plástico frente a los agentes meteorológicos.

El espesor de los alambres de dos milímetros y dos décimas (2,2 mm) y el espesor una vez plastificado de tres milímetros (3,0 mm).

CONTROL DE RECEPCION

A la recepción del material, aparte de las características expuestas, serán exigibles, por parte de la Dirección de Obra, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los soportes, mallas y demás accesorios.

MEDICION Y ABONO

Se abonará por metro lineal totalmente ejecutado siguiendo el modelo de cerramiento de la zona al precio marcado en el Cuadro de Precios Nº 1, con todos los elementos incluidos incluso su carga, transporte, acopio y ejecución completa.

41.CEMENTOS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) y la Instrucción EHE, junto con sus comentarios.

TIPOS DE CEMENTO

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80301-96, 80303-96, 80305-96, 80306-96, 80307-96 y 80310-96 y en la citada Instrucción RC-97:

- Cementos comunes (CEM)
    - I: Portland
    - II: Portland con adiciones
    - III: De horno alto
    - IV: Puzolánico
    - V: Compuesto
- Cementos blancos (BL)
    - I: Portland
    - II: Portland con adiciones
    - V: para solados
- Cementos para usos especiales (ESP)
    - VI-1
    - VI-2
- Cementos de aluminato de calcio (CAC/R)

Dentro de cada uno de los estos grupos se distinguen diferentes clases resistentes según su resistencia en megaPascales a los 28 o a los 90 días (22,5-32,5-42,5-52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), según sea o no resistente a los sulfatos (SR) y/o al agua de mar (MR), y de bajo calor de hidratación (BC).

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento CEM I 32,5 UNE 80301:96 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco megaPascales (25 MPa) y cemento CEM I 42,5 UNE 80301:96 para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 26 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 26 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 y 202.8 del PG-3.

CONTROL DE RECEPCION

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto anterior.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3.

CEMENTOS ESPECIALES

El Director de Obra definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

Los ensayos se realizarán con la periocidad mínima siguiente:

A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones.

- Un ensayo de principio y fin de fraguado (UNE EN 196-3:96).
- Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el apartado de transporte y almacenamiento.
- Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos lo ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.

Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estima oportuno, los siguientes ensayos:

- Una determinación de principio y fin de fraguado (UNE EN 196-3:96).
- Un ensayo de estabilidad de volumen (UNE EN 196-3:96).
- Un ensayo de resistencia a compresión (UNE EN 198-1:96).
- Un ensayo del índice de puzolanicidad (UNE EN 196-5:96) en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 81.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

42.HORMIGONES

DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

CONDICIONES GENERALES

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 30 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento CEM I y II 0,35
- Hormigón con cemento SR 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 68, 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Clases de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
H = 20	6 - 9	+ 1
H > 20	3 - 5	+ 1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferior a:

Clase de Hormigón	Resistencia (f_{ck}) N/mm^2
H-20	20
H-25	25
H-30	30
H-35	35
H-40	40

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando dos (2) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, UNE 83.301:91, UNE 83.303:84 y UNE 83.304:84. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio
Medias	$f_{cm} = 1{,}50\ f_{ck} + 2$ N/mm^2
Buenas	$f_{cm} = 1{,}35\ f_{ck} + 1{,}5$ N/mm^2
Muy buenas	$f_{cm} = 1{,}20\ f_{ck} + 1$ N/mm^2

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

HORMIGONES PREPARADOS EN CENTRAL

Los hormigones preparados en central se ajustarán a lo indicado en el artículo 69.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3/75.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - Cantidad y tipo de cemento.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Resistencia característica a compresión.
  - Consistencia.
  - Relación agua-cemento.
  - Clase y marca de aditivo si lo contiene.
  - Lugar y tajo de destino
  - Cantidad de hormigón que compone la carga.
  - Hora en que fue cargado el camión.
  - Identificación del camión.
  - Hora límite de uso para el hormigón.

CONTROL DE CALIDAD

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 82 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

ENSAYOS CARACTERISTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

ENSAYOS DE CONTROL

Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313:90 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 83 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300:84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301:91, UNE 83.303:84 y UNE 83.304:84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de doce (12), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días, quedando cuatro (4) de reserva.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos (100 m3) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase R. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 84, 88 y 89 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

43.BLOQUES DE HORMIGÓN

Los bloques de hormigón prefabricados empleados en los cerramientos, serán huecos, hidrófugos y de medidas genéricas 39x19x19 cm.

NORMATIVA

Se ajustarán a lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación, FFB y en cuanto a las especificaciones en concreto a la FFB-2.

CARACTERÍSTICAS

Estarán construidos por un conglomerado de cemento y/o cal y un árido natural o artificial, ligero o pesado.

Presentarán perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior a los dos tercios del volumen total del bloque.

Se suministrará a obra con una resistencia a compresión no menor de 40 kg/cm2 y una absorción de agua no superior al 10% en peso.

No tendrán variaciones dimensionales superiores al 1% y no presentarán grietas, deformaciones, alabeos y desconchado de aristas.

El peso del bloque no será superior a 30 kg.

PIEDRA EN FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS

Las piedras empleadas en las obras de fábrica podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o de minas. Su arranque podrá hacerse con picos, mazas y cuñas o con medios mecánicos tales como excavadoras, dragas o dragalinas. Si las circunstancias lo exigen se podrá recurrir al uso de explosivos, realizando los barrenos a mano o mecánicamente.

Durante la extracción se eliminará el terreno de aluvión o tierra vegetal, así como la parte superior de la roca que pueda estar alterada por la acción de los agentes atmosféricos.

Las piedras serán de construcción homogénea, carecerán de grietas capaces de retener agua, así como coqueras o cavidades de procedencia orgánica. No presentarán nódulos o riñones que puedan dificultar su labra. Sea sana y no heladiza y presentará estabilidad frente a agentes atmosféricos, teniendo buena adherencia con los morteros.

Los coeficientes de saturación y absorción de las piedras no superarán el valor de 75 y 4.5% respectivamente. Su coeficiente de dilatación térmica estará comprendido entre 0.000006 y 0.000012 m/mºC. Tendrán un módulo de elasticidad entre 100.000 y 500.000 kp/cm2.

Podrán utilizarse piedras de granito, caliza, dolomia y arenisca que cumplirán las siguientes condiciones particulares:

Granito: Roca cristalina de origen eruptivo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica. Será de grano fino, compacta y de color uniforme. No se admitirán granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos, ni que contengan gabarros o composiciones diferentes de la roca cuya extensión sea superior a 5 cm.

Caliza: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta principalmente por carbonato cálcico, al que pueden acompañar impurezas tales como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas. Será de grano fino y color uniforme, rechazándose aquellas cuyo contenido de sustancias extrañas sea suficiente para llegar a caracterizarlas, así como las que sean excesivamente bituminosas y las que tuvieran gran cantidad de arcilla por su heladicidad y fácil disgregación en contacto con el aire. Puede ser compacta o porosa.

Dolomía: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un doble carbonato de calcio y magnesio, presentando una coloración en tonos más claros que la caliza. No producirá efervescencia en frío con el ácido clorhídrico diluido, pero sí en caliente.

Arenisca: Roca de origen sedimentario, constituida por arena de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos tales como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, arcilla u óxido de hierro. Deberán rechazarse las que tengan un aglomerante arcilloso o calizo por ser de fácil descomposición. Las areniscas arcillosas se acusan por el olor que desprenden al mojarlas.

Las características orientativas de estas piedras son las siguientes:

Clase de piedra	Peso específico	Absorción de agua	Porosidad aparente	Resistencia a compresión	Resistencia a tracción por flexión
	kg/m³ (1)	% en peso	% en volumen	cm² (2)	kg/cm² (2)
Granito	2.600	0,2	0,4	1.200	100
Arenisca	2.400	0,5	0,4	800	120
Dolomita	2.600	0,3	0,4	500	60
Caliza compacta	2.600	0,2	0,4	500	60
Caliza porosa	1.700	0,2	0,5	300	50

(1) Peso específico según UNE 7067.

(2) Obtenidas en probeta cúbica de 10 cm. de lado.

Estas piedras se emplearán en forma de aplacados.

44.MORTEROS Y LECHADAS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- .M-2:2 N/mm^2
- .M-4:4 N/mm^2
- .M-8:8 N/mm^2
- .M-16:16 N/mm^2

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en le presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

DEFINICIÓN

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

ÁRIDOS

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

RESINAS EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bifenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

Será de aplicación todo lo especificado en el Artículo 147. *Resinas epoxi*, del Presente Pliego.

TIPO DE FORMULACION

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

ALMACENAJE Y PREPARACION

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

DOSIFICACION

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

FABRICACION

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

45. ARENAS

DEFINICIÓN

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

CONTROL DE RECEPCION

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

46.ZAHORRAS

DEFINICIÓN

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA (25) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista y por economía de obra el huso ZA (40) del citado PG-3/75.

CONTROL DE RECEPCION

Se comprobarán las siguientes características:

COMPOSICION GRANULOMETRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	
25	75 - 100	100
20	50 - 90	75 - 100
10	45 - 70	50 - 80
5	30 - 50	35 - 50
2	15 - 32	20 - 40
0,40	6 - 20	8 - 22
0,08	0 - 10	0 - 10

DESGASTE

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

PLASTICIDAD

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

47.MATERIALES FILTRANTES

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se distinguen dos tipos de capas filtrantes:

- Aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.
- Aquellas que, colocadas directamente sobre el terreno, antes del vertido del manto de escollera, tienen la granulometría adecuada para impedir el arrastre del material del terreno a través de los huecos del revestimiento por la acción del agua.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

CAPAS FILTRANTES PARA DRENAJE

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,80 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo Fx el tamaño superior al de x%, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al de x% en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5 \quad (a)$$

$$\frac{F_{15}}{d_{15}} > 5 \quad (b)$$

$$\frac{F_{50}}{d_{50}} < 25 \quad (c)$$

$$\frac{F_{60}}{d_{10}} < 20 \quad (d)$$

En el caso de que estos materiales vayan a ser empleados en terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de:

$$F_{15} < 0{,}1\,mm$$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

Si se utilizan tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{diámetro\ \ del\ orificio} > 1$$

Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$$\frac{F_{85}}{ancho\ \ de\ la\ junta} > 1{,}2$$

Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{F_{85}}{d_{15}\ \ del\ \ árido\ del\ tubo} > 0{,}2$$

Si se drena por mechinales:

$$\frac{F_{85}}{diámetro\ \ del\ mechinal} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a las siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos, con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro general, lo siguiente:

$$F_{15} < 1\,mm$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0{,}1\,mm < F_{15} < 0{,}4\,mm$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

Coeficiente de uniformidad $\frac{D_{60}}{D_{10}} < 4$

El material filtrante no será plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

CAPAS FILTRANTES PARA ASIENTO DE LA ESCOLLERA

Se emplearán exclusivamente cuando el terreno de asiento es un terraplén o excavación en suelo y no se haya dispuesto geotextil en la interfase.

En caso de utilizar el geotextil se adaptará una capa de regularización y protección del mismo de manera que corte desgarros producidos por el material de la escollera. Este material será del tipo F-2.

Las capas estarán formadas por grava, piedra machacada o arena, con el espesor que figura en los planos. Las partículas del material serán resistentes, duraderas, no existiendo piezas delgadas, planas o alargadas; asimismo el material no contendrá materia orgánica ni partículas blandas o friables.

Los límites de aceptación y rechazo los establecerá y aprobará la Dirección de Obra.

La composición granulométrica del material - filtro debe cumplir las siguientes prescripciones en relación con la granulometría del terreno y la escollera:

- Siendo D_x el tamaño superior al x% en peso de las escolleras; F_x el tamaño superior al x% en peso del material - filtro y d_x el tamaño superior al x% en peso del terreno se deberán cumplir las siguientes condiciones:

$$\frac{D_{15}}{F_{85}} < 5 \quad y \quad 5 < \frac{F_{15}}{d_{15}} < 40$$

$$\frac{F_{50}}{d_{50}} > 20 > \frac{F_{60}}{F_{10}}$$

Si una sola capa del material filtro no cumple los requisitos anteriores se usarán dos o más capas de forma que se cumplan las prescripciones anteriores entre terreno, capas de material consecutivas y escollera.

CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el punto 2. Características Técnicas del presente artículo, rechazando los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Se realizarán ensayos de granulometría, equivalente de arena y desgaste de Los Angeles sobre una muestra representativa, como mínimo antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

Una vez al mes.
Cuando se cambie de cantera o préstamo.
Cada 200 m lineales de encauzamiento.
Cada 500 m^3 a colocar en obra.

48.SUELOS ADECUADOS

DEFINICIÓN

Se definen como suelos adecuados aquellos que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, poseen las características técnicas del apartado que se incluye a continuación

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).
- El contenido en sales solubles, incluido el yeso, será inferior al cero con dos por ciento (SS > 0,2%).
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.
- El cernido por el tamiz 2 UNE será inferior al ochenta por ciento (80%) en peso.
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4).

CONTROL DE RECEPCION

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

49.SUELOS SELECCIONADOS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

Como casos particulares de suelos seleccionados están los utilizados para rellenos en falso túnel y tierra armada.

- En falso túnel se define el material de la parte inmediatamente superior del falso túnel, tras su vertido, colocación y adecuada compactación.
- En tierra armada se define como el material que se utiliza para formar el cuerpo de los macizos de tierra armada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con la susceptibilidad de cumplir a su vez las características concretas definidas para rellenos en falso túnel y tierra armada.

- Cernido por el tamiz 0,40 UNE será inferior o igual al quince por ciento (15%) en peso o en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) en peso.
  - Cernido por el tamiz 2 UNE será inferior al ochenta por ciento (80%) en peso.
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
  - El contenido de materia orgánica será inferior al cero con dos por ciento (MO<0,2%).
  - Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al cero con dos por ciento (SS<0,2%).
  - Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmáx ≤ 100 mm)

CONTROL DE RECEPCIÓN

CONTROL GENERAL

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT 105/72, NLT 107/72, NLT 111/72, NLT 118/59 y NLT 152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

CONTROL DE LOS MATERIALES DE RELLENO

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple con lo establecido en el presente Pliego tanto en el lugar de origen como en el de empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Se realizarán los siguientes niveles de control:

Relleno en viales: INTENSO
Relleno en terreno: NORMAL

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones en el material.

Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el Director de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:

1 Proctor normal
1 Ensayo granulométrico completo
1 Equivalente de arena
1 Determinación de resistividad
1 Determinación pH
1 Determinación del contenido en materia orgánica
1 Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros

Si el cernido por el tamiz UNE 0,05 es superior a 15% y el porcentaje en peso de partículas de tamaños inferiores a 15 μ está comprendido entre el 10 y el 20% se efectuarán además en cada muestra:

1 Ensayo de corte directo del terreno
1 Ensayo de rozamiento suelo-armadura si se prevén armaduras lisas.

Si hay inicio de presencia de sulfuros se efectuará en cada muestra, además:

1 Determinación del contenido de sulfuros

Si la resistividad es inferior a 5.000 Ω cm se deberá también realizar en cada muestra:

1 Determinación del contenido de cloruros
1 Determinación del contenido de sulfatos

Si la obra prevista es saturada se efectuará además en cada muestra:

1 Determinación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
1 Conteo de bacterias anaerobias

Si existen zonas de reducción de ancho en la parte baja del macizo se efectuará además y en cada muestra:

1Proctor modificado

En el yacimiento:

Se realizarán las siguientes operaciones:

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo.
Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las obras del material excavado en cada desmonte o préstamo. Sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Por cada 500 m3 de material o una vez cada 2 días si se emplea menos material.
- 2 Equivalente de arena

Si existen zonas de reducción de anchura
- Proctor modificado

Si el control es intenso
- 1 Determinación de la resistividad

Por cada 1.500 m3 de material o una vez cada 4 días si se emplea menos material.
- 1 Ensayo granulométrico
- 1 Proctor normal

Si el control es intenso
- 1 Determinación de pH
- 1Contenido en materia orgánica

Por cada 500 m3 de material o una vez cada semana si se emplea menos material.

Si el control es normal
- 1 Determinación de pH
- 1 Determinación del contenido en materia orgánica

En el lugar de colocación

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por otra parte, si los valores obtenidos tanto en los ensayos mecánicos como en los físico - químicos durante la extracción o en obra difiriesen materialmente de los obtenidos en los respectivos ensayos realizados antes de la iniciación de los trabajos que deberá entender que el material ha variado y será de aplicación lo indicado en el apartado 3.2.1.

Dada la rapidez del proceso constructivo la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

Si el relleno cumple las funciones respectivas de terraplén, pedraplén o subbase se seguirán además las recomendaciones de control de los capítulos 2, 3 y 4 respectivamente, de las "Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de Carreteras". Las frecuencias de los ensayos comunes serán aquellas que satisfagan esta recomendación y la respectiva de los capítulos 2, 3 ó 4.

50.APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

MATERIALES

Los materiales deben cumplir lo especificado en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

Se distinguen diversos tipos de tierra.

Se deberá indicar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el o los tipos de tierra vegetal elegida para cada caso.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

La tierra vegetal para bermas será necesariamente del tipo T1 o T2 mejorada con una enmienda húmica y con polímeros absorbentes.

EJECUCION DE LAS OBRAS

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente, según el Plano de extracción y acopio de tierra vegetal que se acompaña en el presente Proyecto.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

CONTROL DE CALIDAD

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

MEDICION Y ABONO

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m^3 realmente extendidos, y se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

51.REVESTIMIENTOS

DEFINICIÓN

Se engloban en esta definición los revestimientos continuos ejecutados con morteros de cal o cemento con la finalidad de evitar la penetración del agua de lluvia empujada por el viento, permitan la evacuación de la humedad de los muros y confieran una función estética o de acondicionamiento del paramento.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Las características técnicas de los materiales utilizados en los revestimientos serán las indicadas en los correspondientes Artículos del presente Pliego que hacen referencia a mortero, cales y cementos. (Artículos 200, 201, 202 y 216).

Con particularidad, en los estucos realizados con cal, grasa y arena de mármol, esta última cumplirá las exigencias en cuanto a granulometría y color se especifique en proyecto para conseguir la textura y acabado previstos.

Con el estuco se deberá conseguir una superficie perfectamente lisa y brillante, aunque es posible realizar poco antes del fraguado un raspado para dar cierta textura.

CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a las Prescripciones del Proyecto y a lo señalado en el presente Pliego.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aprobación o rechazo.

52.MATERIALES PARA ENTIBACIONES

DEFINICIÓN

Se define entibación como los revestimientos realizados sobre excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Los aceros y materiales metálicos para entibaciones deberán cumplir las características del artículo 250 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG3/75.

Las maderas a emplear en entibaciones serán maderas resinosas, de fibra recta (pino, abeto) y deberán tener las características señaladas en el artículo 286 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, así como las indicadas en los apartados 1 y 2 de la norma NTE-ADZ.

CONTROL DE RECEPCION

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTP-278, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o en su defecto las normas UNE que se indican en el apartado 1 "Materiales y equipos de origen industrial" del Control indicado en la norma NTE-ADZ.

MEDICION Y ABONO

El abono de las entibaciones está incluido dentro del precio de m³ de excavación.

53.BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, cumplen los requisitos técnicos establecidos en UNE 36068:94 y en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:98 presentan una tensión media de adherencia τ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia τ_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm
  - $\tau_{bm} \geq 6,88$
  - $\tau_{bu} \geq 11,22$
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
  - $\tau_{bm} \geq 7,84 - 0,12\ \phi$
  - $\tau_{bu} \geq 12,74 - 0,19\ \phi$
- Diámetros superiores a 32 mm
  - $\tau_{bm} \geq 4,00$
  - $\tau_{bu} \geq 6,66$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

El acero en barras corrugadas para armaduras, B 400 S o B 500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068:94. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (f_y).
- Carga unitaria de rotura (f_s).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (f_s/f_y).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 7474-1:92. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 31 de la Instrucción EHE y en la Norma UNE-36.068:94.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 90 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

MEDICION Y ABONO

Se medirá por kg. de hierro en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

54.MALLAS ELECTROSOLDADAS

DEFINICIÓN

Se entiende por mallas electrosoldadas, los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE 36.092:96 y lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, el Artículo 242 del PG-3/75.

CONTROL DE RECEPCION

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción EHE. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal.

MEDICION Y ABONO

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de forjados y soleras se medirá por m2 previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 del Presupuesto incluyendo colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

Si la D.O. lo estima oportuno también podrá emplearse para su abono y medición los criterios marcados en este mismo Pliego para las barras corrugadas para el hormigón armado.

55.AGUAS

DEFINICIÓN

Agua para morteros y hormigones

Cumplirá lo prescrito por la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de sus comentarios en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Agua potable

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Agua para morteros y hormigones

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO_4, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ión cloruro en proporción igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1000 p.p.m.) para los hormigones pretensados, a seis gramos por litro (3 gr/l) equivalentes a tres mil partes por millón (3.000 p.p.m.) para los hormigones armados o en masa que contengan armaduras para reducir la fisuración.
- Estar exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 27 de la Instrucción EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el Articulo 280 del PG-3/75.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40 °C).

Como excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C).

Agua potable

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido en sulfatos (SO_4) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para éste uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

CONTROL DE RECEPCIÓN

Agua para morteros y hormigones

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234:71).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130:58).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178:60).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131:58).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132:58).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235:71).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Agua potable

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

56.GEOTEXTILES

DEFINICIÓN

Se definen como láminas geotextiles a los filtros "no tejidos", unidos térmicamente, de polipropileno u otros productos sancionados por la práctica que garanticen la permeabilidad adecuada, a juicio de la Dirección de Obra.

Se clasifican según su gramaje (gr/m^2) y su resistencia a tracción, no aceptándose aquellos de gramaje inferior a 150 gr/m^2 ni de resistencia a tracción inferior a 80 N/cm (DIN 53.857).

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe tener las siguientes características:

- Elongación a la rotura mayor del 30%.
- Buena resistencia al desgarro y punzonamiento.
- Alto módulo inicial.
- Alta energía de trabajo.
- Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros $P_{85}/D_{85} \leq$ 1-2 (siendo P_{85} el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y D_{85} el tamaño superior al 85% en peso del material).
- Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad.
- No tendencia a la colmatación de sus poros.
- Buena resistencia química.

CONTROL DE RECEPCION

Para asegurar una función apropiada, el geotextil debe resistir esfuerzos durante su instalación. Se requiere una resistencia suficiente al desgarro y al punzonamiento, si se utilizan áridos y piedras de aristas agudas.

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regularizan cada uno de los ensayos:

- Resistencia a tracción (DIN 53.857) $\geq$ 400 N/5 cm.
- Elongación a rotura (DIN 53.857) > 30%.
- Módulo secante a 10% de elongación (DIN 53.857) > 1.500 N/5 cm.
- "Grab Test" (DIN 53.858).
- Resistencia al desgarro (ASTM D1117) > 400 N.
- Permeabilidad al agua K > 10^{-4}.

- DIN 53.857: Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud.
- DIN 53.858: Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud.
- ASTM D1117: Desgarro trapezoidal.

En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

57.ADITIVOS PARA HORMIGONES

DEFINICIÓN Y CLASIFICACION

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

Aditivos químicos.
Productos de adición minerales: puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

A - Aireantes.
B - Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
C - Retardadores del fraguado.
D - Aceleradores del fraguado.
E - Otros aditivos químicos.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

UTILIZACION

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS ADITIVOS QUIMICOS

- Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.
- En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 29.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS

Aireantes

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal de empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones de petróleo), ligno-sulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos o resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- No se admitirá el empleo de aireantes a partir de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- Unicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido en el aparato de presión neumática.
- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 281 del PG-3/75.

Plastificantes

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento - agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso - activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- No deben aumentar la retracción del fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.
- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75.

Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes, pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali - árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquellos que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3/75.

Otros aditivos químicos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas

que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 284 y 285 del PG-3/75.

CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.4 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

58.MADERAS

DEFINICIÓN

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del PG-3/75.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas. Deben estar exentas de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 286.1 del PG-3/75.

En lo referente a forma y dimensiones será de aplicación lo indicado en el apartado 286.2 del PG-3/75.

CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego.

La Dirección de las Obras deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES Y SOSTENIMIENTOS

59.M². DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

DEFINICIÓN

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado. Estas labores, conjuntamente con la apertura y cierre de accesos provisionales se encuentra incluido en el precio de M3 de excavación

Esta unidad de obra incluye:

- El replanteo
- La gestión y ejecución de las actuaciones de todo tipo, tales como excavaciones, afirmados, rampas, banquetas, estabilizaciones, etc., que sean necesarias para lograr el acceso de la maquinaría, medios auxiliares y mano de obra a los emplazamientos requeridos para abordar la ejecución de la unidad de obra; así como su retirada o restauración de la zona afectada a las condiciones geométricas y medioambientales previas a la ejecución de las obras.
- Tala de plantaciones
- La remoción de los materiales
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de Proyecto.
- Eliminación de los materiales no aptos mediante operaciones permitidas por el Director de la Obra.
- Cualquier trabajo, maquinaría, material o elementos auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MEDICIÓN Y ABONO

El despeje y desbroce se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y medidos en obra.

Esta unidad se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

60.M² ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El escarificado.
- El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.
- Los agotamientos y/o drenajes superficiales cuando sean necesarios.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen, incluyéndose en este caso en los capítulos de excavaciones.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que estipule el Director de las Obras.

RETIRADA DE LOS PRODUCTOS

Los productos removidos no aprovechables, se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en los planos.

ADICIÓN DE NUEVOS MATERIALES Y COMPACTACIÓN

En los lugares puntuales donde sea necesaria una regularización se empleará zahorra artificial de las características descritas en su artículo correspondiente de este pliego.

MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación y compactación se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluida la aportación del agua necesaria para esta operación.

Esta unidad se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

61.M³ DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE HORMIGÓN

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado o en masa que la Dirección de Obra señale.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en el vertedero de proyecto.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellas que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros, se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear algunos de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- Limpieza de los mismos.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

MEDICION Y ABONO

La demolición de obra de fábrica de hormigón se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura.

Sólo será susceptible de medición, los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

Deberán entenderse como comprendidos en esta unidad: el derribo o demolición de la obra de fábrica de hormigón, la carga y transporte a vertedero y canon de vertido o extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el Pliego de Condiciones.

Quedan expresamente excluidos de esta unidad la demolición de pavimento o cualquier otra obra de fábrica afectada por la apertura de zanja que sea de hormigón, mampostería, etc., que se consideran incluidas en la unidad "M^3 Excavación en todo tipo de terreno".

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

62.ENTIBACIONES

DEFINICIÓN, ALCANCE Y CLASIFICACION

Sólo se emplearán en aquellos lugares indicados específicamente en el proyecto. Si el contratista emplea la presente técnica en lugares diferentes la Dirección de Obra decidirá si lo autoriza o no pero sin dar lugar a abono alguno por tal concepto.

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos o aquellas cuyas ocupaciones excesivas (según los criterios de excavación de zanja o de cimentaciones) imposibilitarían la ejecución de las obras.

Se consideran incluidas en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Así mismo y siguiendo los criterios marcados en las unidades de excavación de zanjas y la de cimentaciones quedará incluido el rebaje del nivel freático y el achique y bombeo del agua presente durante la ejecución de las zanjas. En tal sentido se encuentra incluido el sobreempotramiento de la pantalla hasta las profundidades que sea necesario al objeto de mantener un nivel inferior del nivel freático dentro de la excavación con respecto a la zona externa, así como el empleo, si fuera necesario, de técnicas de rebaje artificial del nivel freático tipo well point o similar.

Asimismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

Queda incluido el proyecto de la entibación incluyéndose los sondeos y toma de muestras en el terreno que permitan determinar los parámetros de los suelos y la posición del nivel freático en cada punto de la zanja a entibar.

CLASIFICACION

La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada.

En la entibación cuajada se revestirá el 100 % de la superficie a proteger.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50 % de la superficie a entibar.

En la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues solo irá provista de cabeceros y codales.

Los tableros, codales y cabeceros serán de madera o metálicos, todos ellos de la calidad precisa para el fin que se persigue.

EJECUCION DE LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, maderas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima en dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4,00 m) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

SISTEMA DE ENTIBACION

El sistema de entibación podrá ser de los siguientes tipos:

- Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.
- Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.
- Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
- Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
- Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
- Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

CONDICIONES GENERALES DE LAS ENTIBACIONES

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.

  Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
- La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.
- Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.

RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería.

MEDICION Y ABONO

El precio de la entibación se encuentra incluido en el precio de la excavación.

63.M³. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- El despeje y desbroce de la zona de excavación
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Asimismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
  - Caballeros de pie de desmonte.
  - Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sean ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

    Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
  - Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, para evitar el uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.

    La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso, será siempre superior a 2 m.
  - Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
  - Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
  - Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
  - Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
  - La conservación adecuada de los servicios y materiales y las reposiciones, cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
  - Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
  - Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
  - Extracción de tierra vegetal (50 cm), entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio independiente al resto de productos de la excavación o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en reposición de zanjas, siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

MATERIALES

Unicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijará las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una arena gruesa de cantera tipo "arrocillo".

Los sistemas de encendido serán:

En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.

En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).

Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.

En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.

Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.

En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:

La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

TENSION DE LINEA (V)	DISTANCIA (m.)
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300

La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

POTENCIA EMISORA	DISTANCIA (m.)
Hasta 25 W	50
De 25 a 100 W	75
De 100 a 500 W	150
De 500 a 1 kW	300
De 1 a 5 kW	500
De 5 a 10 kW	750
De 10 a 25 kW	1.200
De 25 a 50 kW	1.700
De 50 a 100 kW	2.350
De 100 a 500 kW	5.000
De 500 a 1.000 kW	7.500

Para radio - teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

POTENCIA (w)	DISTANCIA (m.)
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

En cualquier caso la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de mototraillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco - arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.
- Cualquier solicitud de vertedero no previsto en el Proyecto deberá tramitarse, por parte del Contratista ante el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.
- La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.
- Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.
- Los materiales no adecuados para su empleo en relleno, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.
- El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico - geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.
- En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:
- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.
- Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga - distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.
- Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.
- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños correspondientes a conducciones enterradas será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/s para cualquier frecuencia.
- Tramitación del mismo en los organismos competentes.

- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.
- Estará prohibido el uso de "zapateras".
- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).
- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo romperrocas o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.
- Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.
- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.
- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente.
- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.
- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.
- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.
- Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad del Gobierno de Navarra y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.
- Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras, salvo lo previsto en este Proyecto.
- La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).
- La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.
- Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Con el fin de eliminar sobreexcavaciones y proteger al macizo rocoso de la acción de las vibraciones generadas en la voladura, será necesario la ejecución de un buen "precorte". Si bien para todos aquellos desmontes diseñados con un talud sin bermas, más tendido o similar al 1:1 en los que se hace inviable la realización de precortes, será necesario diseñar las voladuras de destroza con los siguientes condicionantes.

- Altura máxima de banco de 6 metros.
- Que ningún fondo de barreno quede perforado a una distancia inferior a 0,50 metros ó 1 metro de separación del talud proyectado en función del tipo de roca, su estratificación y de la altura del talud. Criterio a definir por la Dirección de las Obras para cada talud especifico.
- Control topográfico.
- Reperfilado final del talud con medios mecánicos para los elementos resultantes de la voladura que sobresalgan del perfil teórico.
- La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22.38193 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.
- Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.
- En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos

urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:

- Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.
- Aumentar la longitud de retacado.
- Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.
- No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.
- El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.
- De haberse detectado en la perforación coqueras o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.
- De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas.
- Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.
- De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.
- El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.
- El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.
- En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.
- Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.
- Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

Se describen a continuación los distintos tajos de excavación existentes y los sistemas de excavación previstos y que han servido de base para la ponderación y justificación del precio de la unidad. Dicha descripción se realiza a título informativo y orientativo, a excepción de las PRESCRIPCIONES en el uso de explosivos o de las precauciones que como mínimo se prevén adoptar, siendo el sistema de ejecución real de cada tajo el que, en último término, determine el Director de las Obras en base a la realidad del terreno y a las presentes prescripciones para la ejecución y abono de dicha medida.

DESCRIPCION DE LOS TAJOS DE EXCAVACION Y SISTEMAS PROPUESTOS

Entubaciones para pozo

El entubado auxiliar de la perforación será de chapa de acero comercial soldada con doble cordón de soldadura helicoidalmente, y su objeto es aislar el primer tramo del sondeo del acuífero para evitar su contaminación y facilitar la perforación.

Dichas tuberías serán nuevas y no tendrán defectos, rebabas, abolladuras ni señales de corrosión. Asimismo, sus extremos estarán refrentados al torno.

El diámetro exterior de la tubería será de 550 mm. y su espesor mínimo de 8 mm.

La unión entre tubos será por cordón de soldadura en todo el perímetro y no deberán presentar ninguna rebaba interior.

Entubado de revestimiento

Para las operaciones de descenso de tuberías al interior de la perforación, se utilizarán preferentemente anillos y mordazas adecuadas, en vez de realizar taladros en los tubos. Esta recomendación será de obligado cumplimiento cuando se trate del entubado definitivo.

El entubado de revestimiento del pozo será de PVC-U (endurecido) y cumplirá las normas DIN 8061M y DIN 4025 todas las exigencias de calidad para tuberías de PVC endurecido (alta resistencia).

Estará garantizado para uso alimentario y no transmitirá al agua sustancias orgánicas. El material será resistente a ácidos diluidos y lixiviados.

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación:

Perímetro	***Valor exigido***	***Abono de ensayo***
Densidad	1,4 gr/cm^3	DIN 53479
Módulo de elasticidad	2.500-3.000 N/mm^2	DIN 53457
Resistencia a la tracción	45-55 N/mm^2	DIN 53455
Resistencia al choque	Máx. 10% rotura	DIN 53453
Resistencia entalladura al choque a 23ºC	5-10 kJ/m^2	DIN 53453
Temperatura de ablandamiento s/Vicat	80ºC	DIN 53460 B

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio homologado y aceptado por la Dirección de Obra.

La tubería será ciega y ranurada en un 80% del tramo inferior y sus uniones serán roscadas. El diámetro interior de la tubería será de 350 mm. y por la tubería filtro no podrá penetrar ninguna partícula de diámetro superior a 3 mm.

Maquinaria para la ejecución del pozo

Será la que el Contratista haya ofertado. En todo caso, deberá recibir la aprobación de la Propiedad previamente a su utilización y no podrá ser sustituida por otra sin previa autorización escrita por este último.

Si una máquina herramienta o accesorio del tipo que sea, se inutilizará durante la ejecución de los trabajos el Contratista procederá, a su costa, a la reparación o sustitución de los mismos por otra u otro de iguales o superiores características, a satisfacción del Contratante. No será de abono el tiempo de parada que se produzca por esta causa.

En particular, la sonda que se utilice deberá tener una capacidad nominal mínima de 100 mts. de profundidad. Una vez que haya terminado la perforación el Contratista podrá retirar la sonda utilizada, pero, en caso necesario, estaría obligado a retornarla, a su costa, para efectuar la limpieza del pozo con arreglo a lo prescrito en el artículo 3.4.9. del presente Pliego.

Por su parte, el equipo de bombeo constará de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para poder proporcionar un caudal constante de 150 l/sg. a una altura manométrica de 55 mts. el equipo irá provisto de tubería de bombeo suficiente para poder colocar la toma de la bomba a 55 mts. de profundidad, y verter el agua extraída donde indique la Dirección de Obra. La bomba será sumergible y su anchura máxima incluyendo accesorios, será tal que pueda pasar holgadamente por la entubación de 350 mm. de diámetro.

CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.
- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22.38193.
- Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación (V x E), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

MEDICION Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m^3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que, a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En el caso de que la excavación en roca se realice con un talud sin bermas y una pendiente más tendida o similar al 1:1, mediante destroza y sin precorte, ésta se ejecutará con las siguientes prescripciones, entendiendo que todas ellas se encuentran incluidas en el precio de esta unidad. Estas medidas consisten en limitar la carga y la altura de banco a un máximo de 6 metros precisando del control topográfico necesario que impida que los barrenos puedan pinchar el talud proyectado además de emplear medios mecánicos para su reperfilado final.

La excavación por bataches de los cajeos de pies de terraplén se medirán según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición, aquellas zonas que, habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeos y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1.

64.M³. EXCAVACION EN ZANJAS

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio independiente de la tierra vegetal, y su reposición al terreno original exenta de piedras.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La excavación para la reposición de los servicios existentes afectados por las obras(canalizaciones, drenajes,etc.)
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera "no clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

- III: Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

A su vez, y al objeto de obtener una mayor facilidad en la aplicación del presente Pliego o en la estructuración de la obra se han clasificado las zanjas, para cada uno de los grupos anteriores y en función de la profundidad de definición de la conducción, en las siguientes clases:

- A: Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA).
- B: Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (CON PREZANJA).

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

- III: REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION
    - a) Si D < 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.
    - b) Si D > 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para el grupos III-b se definen las dimensiones de las zanjas, en función del diámetro interior de la conducción, para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para el grupo III-a), el tipo de zanja es único para la profundidad de definición de 0,70 m y taludes 1÷3 (H÷V).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente horizontal, que para el caso III -REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION- tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplenada).

Para el caso III, dicha plataforma se emplazará en planta, de forma que quede una berma de 0,50 m entre el talud mayor de la sobreexcavación y la arista más próxima de la zanja.

Asimismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma correspondiente).

En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución), no obstante, en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1÷3 (H÷V), de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado, tales como: sobreexcavación de talud, bulones, ejecución de bermas, muros en taludes, escollera en protección de taludes, gaviones, drenes californianos, zanjas drenantes, etc.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

El Director de las obras, en los casos de profundidades muy elevadas en las que la realización de las sobreexcavaciones suponga un volumen excesivo, o bien esté imposibilitada por cuanto suponga el atentar contra la seguridad (estabilidad) de cualquier edificación u obra existente, podrá decidir abandonar este sistema de excavación y adoptar otro cuya solución técnica permita optimizar costos y plazos.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de las obras.

La excavación se diferenciará en dos caballones independientes: por un lado, un caballón con la tierra vegetal existente que se considera en una profundidad de hasta 50 cm, y por otro lado el resto de tierra.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima precisa que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

La taludes señalados 1÷3 (H÷V) establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

MEDICION Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno, con las dos categorías de zanjas A y B, sin y con sobreexcavación respecto a la profundidad de definición, resultan 6 grupos de zanjas diferentes.

Así mismo se considera que toda excavación diferenciada para reposición de encañados, drenajes y reposición o acondicionamiento de servicios y conducciones existentes se medirá y abonará con cargo a esta unidad, estando expresamente incluidas las labores previas de localización, no dando lugar a abonos suplementarios por falta de rendimientos en estas excavaciones previas.

Asimismo, la excavación en pozo o zanja para la ejecución de arquetas queda incluida en su unidad correspondiente.

La medición para estos casos se realizará por metros cúbicos (m^3) obtenidos de la siguiente forma:

Por diferencia entre el perfil resultante de haber ejecutado la explanación totalmente (aunque ésta se realice posteriormente a la instalación de las conducciones), independientemente del momento de su realización y el perfil resultante después de la ejecución de la plataforma en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, previa a la ejecución de la zanja estricta.

Quedan incluidos todos los conceptos señalados con anterioridad, así como las medidas de seguridad necesarias para la ejecución de la unidad, no dando lugar por ellos, ni a abono adicional ni a modificación del precio unitario correspondiente a esta unidad recogido en el Cuadro de Precios.

En aquellos tramos de conducciones (zonas comprendidas entre dos arquetas) en que la altura de sobreexcavación (diferencia entre la cota del terreno natural o explanación, según proceda, y la de la plataforma que establece la profundidad de definición, en el eje de la traza) sea menor de 0,50 metros y no alcance una extensión superior al 25% de la longitud del tramo, se considerará que no existe sobreexcavación, midiéndose y abonándose de igual modo que las zanjas tipo A.

65.M³. EXCAVACIÓN EN CIMENTACIONES POZOS Y CAUCES

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para realizar la excavación en cimentaciones y pozos para su ejecución en obras de fábrica y en los cajeos de cauces, en todo tipo de terreno, incluyendo la carga y el transporte a obra o a vertedero y el canon de vertido o extendido y compactación en vertedero de proyecto; y en su caso caballones, ataguías y achiques.

Este tipo de excavaciones se realizará con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 321.

Cuando la excavación de cauces realice en seco, se entenderá como excavación en todo tipo de terreno.

Con anterioridad al inicio de las excavaciones deberán tomarse las referencias del terreno inalterado para poder efectuar las mediciones necesarias.

En esta unidad de obra se incluyen:

- Las pistas de acceso y plataformas para el ataque y la formación de acopios o materiales de excavación.
- La excavación y extracción de los materiales del pozo de la cimentación, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo ó vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- La distribución de los tajos por bataches cuando así se haya dispuesto en el proyecto, o las circunstancias de la obra así se lo aconsejen al Director de las obras, debiendo adecuarse estos, tanto en su distribución espacial y temporal como en sus dimensiones, a lo autorizado por el citado Director.
- La interrupción de los trabajos de excavación cuando haya que adoptar alguna medida de estabilización de la excavación:
- Saneo de zonas inestables.
- Ampliación de la excavación a base de modificar el talud y/o la formación de bermas.
- Bulonado de zonas inestables.
- Relleno de huecos, coqueras, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Clasificación de las excavaciones

A efectos de medición y abono, se considera que las excavaciones se refieren a todo tipo de terreno, no diferenciando entre excavaciones en roca o en suelo.

EJECUCION DE LAS OBRAS

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los Planos, a menos que el Director de la Obra, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Director de la Obra para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria, pudiendo modificar las dimensiones de las cimentaciones.

El Contratista deberá mantener alrededor de las cabezas de las excavaciones de cimentación una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m.).

Los dispositivos de arriostramiento de la entibación, deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados, sin que exista entre ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflanarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Director de las Obras, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación con los correspondientes taludes. En este caso, el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo o roca, el tiempo que ha de permanecer abierta la excavación la variación de las características del suelo con la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas en las proximidades.

Las excavaciones, en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos, se realizarán por tramos. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto de la cota teórica en más o en menos de cinco centímetros (± 5 cm) en el caso de tratarse de suelos, y en más cero y menos veinte (+0, -20 cm.) en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad y la helada.

Los fondos de las cimentaciones se deberán conformar con un sobreancho de 1,00 m respecto al perímetro de la cimentación de la obra de fábrica, de manera que los operarios puedan circular alrededor de la misma y se puedan facilitar las labores de encofrado de los alzados de la cimentación.

Sólo bajo la autorización por escrito del Director de las Obras se permitirá al Contratista hormigonar contra el terreno, corriendo a su cargo los excesos de hormigón respecto a las secciones teóricas previstas.

El Contratista informará al Director de la Obra inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento de suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentran en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de éstas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

MEDICION Y ABONO

La excavación en cimentaciones y pozos se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos hallando el volumen del prisma tronco - piramidal definido por los taludes especificados en los planos. La base inferior coincidirá con la de la cimentación más 1,00 m adicional de sobreancho y la base superior resultará de la intersección del prisma generado a partir de la base inferior hasta su intersección con:

El terreno natural (cimentaciones fuera de los límites de explanación).

El perfil de la explanación (cimentaciones comprendidas entre los límites de la explanación).

Ello significa que, aunque en el programa de trabajos o por circunstancias de la obra se adopte ejecutar antes la obra de fábrica que la explanación y que por tanto, para llegar hasta la cota de cimentación haya que realizar excavaciones comprendidas en la sección de explanación, éstas se abonarán, a pesar de las técnicas de extracción que se utilicen con la unidad: M^3. Excavación en todo tipo de terreno.

Para los taludes del prisma se han señalado los teóricos, los cuales llevan incluidos la parte proporcional de entibación correspondiente, de manera que, si se adoptan taludes más tendidos en materiales flojos o bien más verticales en material rocoso, el prisma considerado para la medición sería siempre el mismo, ya que las variables son superficie inferior y altura.

Serán susceptibles de incluirse en esta unidad todas las cimentaciones de obras de fábrica que se ejecutan, excepto las necesarias para la construcción de falsos túneles y las arquetas de obras de drenaje y reposición de servicios afectados, las cuales se abonarán de acuerdo con la unidad: M^3. Excavación en todo tipo de terreno, para la primera, considerándose la segunda incluida dentro de la unidad de ejecución de la arqueta correspondiente.

La excavación en cauces se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos hallando el volumen del prisma tronco piramidal definido por los taludes especificados en los planos.

Cuando la excavación de cauces se realice en seco, su abono se realizará entendida como "M^3. Excavación en todo tipo de terreno".

La excavación en cimentaciones y pozos se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que están incluidos todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

66.M³ DE GRAVILLA PARA ASIENTO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS

DEFINICIÓN

Consiste en la compactación del fondo de la zanja, y extendido de la cama de material granular sobre la que se apoyan las tuberías dentro de las zanjas, así como su recubrimiento con idéntico material.

EJECUCIÓN

Comprobada la compactación y rasante del lecho de la zanja se procederá al extendido de la cama sobre la que se asientan las tuberías.

El lecho de asiento de las tuberías será de grava fina, de tamaño comprendido entre seis (6) y doce (12) mm.

Serán materiales limpios, desprovistos de terrones de arcilla y con un equivalente de arena superior al veinte por ciento (20%).

El espesor bajo generatriz inferior, será constante con 15 cm de espesor.

El recubrimiento será de 15 cm sobre la clave de la tubería, con el mismo material.

CONTROL DE CALIDAD

Por cada 5.000 m^3 de material se realizará:

- 1 Ensayo granulométrico por tamizado según UNE 933-1

Por cada 500 m^3 de material se realizará:

- 1 Ensayo de coeficiente de limpieza según UNE 933-1

MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se entiende por metro cúbico de material de asiento y recubrimiento de tuberías el comprendido entre el lecho de la zanja, según la rasante, la generatriz inferior de las tuberías, con el espesor de 15 cm y el recubrimiento de 15 cm sobre la clave de la tubería. No se considerará el esponjamiento.

Se abonará según el precio que figura en el Cuadro Nº 1.

67.YACIMIENTOS Y CANTERAS

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista que, por su cuenta y riesgo, realice calicatas suficientemente profundas y le entregue las muestras de material necesarias para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por el Ingeniero Encargado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las Obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

68.CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones de carga, transporte y descarga a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obra depositen restos de tierra, barro, etc.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se encuentra incluida en el precio de excavación. También se incluye en el precio de la excavación el canon de vertido.

69.MATERIALES PARA RELLENOS

Los materiales a emplear serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

MATERIAL GRANULAR PARA ASIENTO DE TUBERÍA

Se define el material granular por la siguiente curva granulométrica:

Tamaño del tamiz	% que pasa
¾" (19,05 mm)	100
½" (12,70 mm)	90

3/8" (9,50 mm)	40-70
Nº 4	0-15
Nº 8	0-15

MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENOS

Carecerán de elementos de tamaño superior a cuatro centímetros (4 cm.) y su cernido por el tamiz 0.080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL<30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP<10).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica, terrones y piedras.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

MATERIAL ADECUADO PARA RELLENOS

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0.080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite será inferior a cuarenta (LL<40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1.750 kg./dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento medido en dicho ensayo será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%), estando exentos de terrones y piedras.

ENCACHADO DE PIEDRA EN DRENAJES

Consiste en la extensión y compactación de materiales filtrantes en regularización bajo soleras y en zanjas de drenes, independientemente de su longitud y de su existencia. Se abonará como M3 realmente ejecutados, sea cual sea su volumen en nueva ejecución o como reposición de drenajes existentes y que se vean afectados por las obras.

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantara o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a sesenta milímetros (60 mm).

En cuanto a la composición granulométrica se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG4, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, para drenes subterráneos.

70.M³. BASES

Se empleará zahorra artificial que es una mezcla de áridos total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenido por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un 50% en peso de elementos machacados. Los áridos se encontrarán limpios de toda materia extraña.

Cumplirán las siguientes condiciones:

- La curva granulométrica de los materiales se ajustará al huso Z-2.
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.
- La fracción cernida por el tamiz 0.080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0.40 UNE, en peso.
- El coeficiente de desgaste de Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35).
- El material no será plástico.
- El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de Ensayo NLT-149/72, NLT-105/72, NLT-106/72 Y NLT-113/72.

71.M³. RELLENOS LOCALIZADOS

MATERIALES

El material a utilizar en esta unidad de obra tendrá la categoría de suelo adecuado o seleccionado, siempre que su CBR correspondiente a las condiciones de compactación aplicadas sea superior a veinte (20) en el caso de trasdós de obra de fábrica, y de diez (10) en el resto de los casos, con las prescripciones especificadas en el artículo 330.3.3 del PG-3 compactados en tongadas de veinticinco (25) centímetros de espesor, como máximo.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de veinticinco centímetros (25 cm), condición que se exigirá de forma estricta.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACION DE TUBERIAS

De acuerdo con el artículo 332 del PG3 se utilizarán los materiales de acuerdo con las diferentes zonas especificadas en el mismo:

- Zona baja: hasta treinta (30) cm por encima de la capa de gravilla. En esta zona el tamaño máximo del material será de cinco (5) cm, dispuesto en capas de quince a 20 (15 a 20) cm y compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado.
- Zona alta: con tamaño máximo de partículas de diez (10) cm y compactación mínima del cien por cien (100%) del Proctor Modificado.

Desde el final del gravillín y hasta llegar a 50 cm de profundidad de la superficie, se rellenará con suelo seleccionado, mientras que los 50 cm más superficiales se ejecutarán con tierra vegetal.

Se podrá emplear relleno procedente de la propia excavación siempre y cuando cumpla estrictamente con las especificaciones señaladas.

CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

En el lugar de procedencia.

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.
- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes

Ensayos

Por cada 3.500 m³ de material en zanjas y cada 1.000 m³ en viales:
- 1 Ensayo de caracterización del material

Por cada 250 ml de material en zanjas y cada 50 ml en viales:
- 1 Ensayo de Densidad y Humedad in situ "Método Nuclear" ASTM-2922.

En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción - compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

CONTROL DE LA EXTENSION

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

CONTROL DE LA COMPACTACION

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 500 m^2 de tongada. Si la fracción diaria es superior a 500 m^2 y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego, no siendo de abono como suelo procedente de préstamos.

72.M³. FORMACION DE EXPLANADA MEJORADA CON MATERIAL SELECCIONADO

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Suelo seleccionado (CBR > 10) es la capa de material natural procedente de machaqueo en cantera y/o de la propia obra, del préstamo descrito, situado en la coronación del terraplén y desmonte y que sirve de apoyo a la capa base del firme.

Constituye la explanada mejorada, hasta la formación de la subrasante.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos en la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20 metros).

Según se indique en el Proyecto, se utilizará material seleccionado de cantera o de la propia obra garantizándose, en este último caso, los siguientes puntos:

- Sistema de arranque a utilizar. (Planta de clasificación y machaqueo en función de la litología del material y del sistema de arranque).
- Granulometría del producto extraído. (Se podrá permitir el uso de suelos adecuados en cuanto a granulometría).
- Ensayos de aptitud como suelo seleccionado.
- Garantía de producción de al menos 2 veces el tajo de empleo.

Cuando en el Proyecto se indique la utilización de material seleccionado procedente de cantera, la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista, y fundamentándolo mediante un informe técnico, podrá autorizar la utilización de los materiales procedentes de la obra siempre que garantice lo expuesto en los párrafos anteriores.

La Dirección de Obra podrá condicionar el tiempo de los acopios del material de la obra en función de la litología y climatología que se den o cualquier otra circunstancia.

MATERIALES

Se emplearán en la explanada de los firmes y carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).

En el índice CBR será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

El resto de condiciones cumplirán lo prescrito par suelo seleccionado en le Artículo 330 del PG-3

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-107/72, NLS-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La capa de suelo seleccionado se dividirá en tongadas de espesores comprendidos entre quince y treinta (15 y 30) centímetros.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la explanada, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso; de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la explanada.

La compactación se efectuará longitudinalmente; comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la explanada se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal, que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias, u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Las explanadas se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (2^0 C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

No se admitirá la extensión de ninguna capa del firme hasta después de un (1) mes de la recepción de la capa de suelo seleccionado (CBR > 10).

CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un (1) control de recepción del material a emplear.

Dicho material deberá reunir mínimamente las características siguientes:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho (8) centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25 %) en peso.
- Simultáneamente su límite líquido será menor que treinta (L.L. < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (I.P. < 10).
- El índice C.B.R. será igual o superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho apoyo.
- Estará exento de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

Una vez puesto en obra la densidad seca mínima que deberá alcanzar será el noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor modificado según la norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores al noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga - descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos, "E2", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E2 > 1.600 kg/cm^2). La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,5.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

MEDICION Y ABONO

No da lugar a abono al encontrarse incluida en el precio de m3 de formación de capas de base de firme

73.M3 ESCOLLERA EN PROTECCION DE TALUDES

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior a doscientos kilogramos (200 kg), diámetro medio superior a cincuenta y cinco centímetros (55 cm), en protección de los pies de taludes de terraplén y apoyo de estructuras de suelo reforzado cuando, o bien las condiciones del relleno disponible con material de obra, o los taludes excesivos de la capa de apoyo, aconsejen forzar los ángulos de los derrames a realizar garantizando una correcta y adecuada transmisión de esfuerzos así como protección de los taludes de desmonte, ya sea como espaldón estabilizador en pie de desmontes o bien como saneo en zonas de superficies que permita sustituir los materiales plásticos inestables para los taludes proyectados por otros cuya cohesión sea nula, el ángulo de rozamiento elevado y la permeabilidad alta.

En esta unidad se incluyen las siguientes actividades:

-Preparación, replanteo y nivelación.
-Drenaje y agotamiento de los niveles freáticos.
-Suministro.
-Vertido y colocación.

MATERIALES

Para los materiales se seguirá lo previsto en el Artículo 658 del PG-3/75(Orden Circular 326/00).

EJECUCION DE LAS OBRAS

La escollera de protección de taludes se colocará en seco u hormigonada.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular "seleccionado" procedente de cantera con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, que se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m3 realmente colocados, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: M3. Relleno con material "seleccionado" procedente de cantera, en formación de explanada mejorada.

La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m3 realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los

criterios y prescripciones recogidos en la unidad: "M3. Excavación en todo tipo de terreno" para excavación de saneos y cajeos, incluyéndose el bajo rendimiento por la necesidad de ejecutar bataches, etc.

Las escolleras de estabilización en cabezas de talud exigirán:

Haber ejecutado el drenaje de la parte superior a la zona de estabilización (de manera individual o combinada) a base de:

-Zanjas drenantes.

-Drenes californianos.

-Cuneta de guarda en zona saneada no afectada por ningún movimiento.

-Haber suspendido las labores de excavación en la parte inferior del talud si es que esto se había comenzado.

-Realizar de forma secuencial la excavación, vertido y colocación por bataches de no más de 10 metros de frente o aquella dimensión que las condiciones geotécnicas lo permitan.

-Saneo e implantación de la escollera sobre la zona sana, con habilitación de un resguardo por delante de la escollera hasta la cabeza del talud, de al menos 1,50 m, al objeto de permitir su inspección e incluso la colocación de algún zócalo para el anclaje de su pie.

Las escolleras en taludes se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección de Obra.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

En las escolleras colocadas en pie de taludes y apoyo de estructura de suelo reforzado tanto el Proyecto como el Director de las Obras podrá determinar el relleno total o parcial con Hormigón H-150 de los huecos de la escollera cuyo abono resultará independiente a base de la unidad "M3 H-150 en hormigón de limpieza" no dando derecho a abono el bajo rendimiento que se pudiera producir debido a esta operación.

CONTROL DE CALIDAD

Se asegurará que el frente es uniforme y no habrá bloques sobresalientes o hundidos respecto a la superficie general de acabado, debiendo, como mínimo, el 80% de los bloques de piedra tener el peso indicado en la Documentación Técnica.

Las tolerancias de ejecución no sobrepasarán los valores siguientes:

- Planeidad - 30 mm

MEDICION Y ABONO

Las escolleras se medirán por m3 realmente colocados, considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia escollera, su suministro, vertido y colocación.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1 independientemente de que su uso se trate de protección de taludes o desmontes, resultando exclusivamente el peso de la piedra de tamaño medio la que clasifique el tipo de escollera.

PARTE 4ª.- DRENAJE

74.M. BAJANTE PREFABRICADA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Esta unidad comprende la fabricación y puesta en obra de bajantes prefabricadas de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado sobre el talud.

En esta unidad se incluyen los siguientes apartados:

Suministro de las piezas prefabricadas.
Excavación y refino del lecho de asiento.
Formación de la cama de asiento drenante o arena.
Hormigonado de los macizos de anclaje y colocación de esperas.
Colocación de las piezas y rejuntado en los anclajes.
Relleno y compactación de los laterales de las bajantes.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpia la bajante, una vez ejecutado a lo largo de todas las fases de la obra.

MATERIALES

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo HM-20, el cual cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en el Capítulo correspondiente de este Pliego y en la EHE. Los tipos de bajante serán los fijados en los Planos, realizándose su curado al vapor.

Los anclajes realizados "in situ", se ejecutaron con hormigón tipo HM-20 y acero B 400 S.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez replanteada la traza de la bajante, se procederá a la excavación y formación de la superficie de asiento que se nivelará cuidadosamente. Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas sobre el cimiento que permitirá la rápida evacuación del agua infiltrada.

Los anclajes se colocarán cada 6 m e irán armados, ejecutándose de acuerdo con los Planos del Proyecto.

El contacto entre el terreno natural y el removido para la colocación de las piezas, se compactará al 95% del Próctor Normal, lo mismo que el relleno a realizar entre la bajante y el terreno de acuerdo con lo indicado en los Planos.

CONTROL DE CALIDAD

Se establece para las piezas prefabricadas una tolerancia del uno por mil (1‰) en sección hidráulica.

Para los espesores de las piezas, la tolerancia será de más / menos dos milímetros (± 2 mm).

Las pendientes de la bajante no se desviarán en más / menos cinco por mil (± 5‰) respecto a la fijada en Proyecto.

Las juntas entre piezas prefabricadas no podrán presentar discontinuidades o carencias de material que afecten la estanqueidad del conjunto a juicio del Director de las Obras. La absorción de agua medida según el ensayo de la Norma UNE 41008, será inferior al 15%. El fabricante presentará los resultados del control de fabricación de las piezas, pudiendo el Director de las Obras exigir su repetición por un laboratorio acreditado.

MEDICION Y ABONO

Para cada sección o tipo, la bajante prefabricada se medirá por metros lineales (m) colocados, medidos sobre el terreno.

Se abonarán de acuerdo con los precios incluido dentro del Cuadro de Precios Nº 1, estando incluida todas las operaciones definidas anteriormente incluso excavación y relleno.

75.M. CUNETA NO REVESTIDA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

En aquellos casos en que la dimensión de la obra de drenaje, la estabilidad de los márgenes de la plataforma o la ubicación de la cuneta en coronación de desmonte así lo aconsejen o permitan, se ejecutará la cuneta sin revestir en aquellas zonas que señalen los Planos.

Esta unidad comprende:

- Excavación en todo tipo de terreno de la cuneta y refino de sus taludes.

- Transporte y descarga incluso canon de vertido.
- Nivelación de la pendiente longitudinal del fondo y uniformización con zahorra Z-1 si fuera necesario.
- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisen.
- Limpieza y mantenimiento de la cuneta hasta la recepción de la obra.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez replanteada la traza de la cuneta con las referencias topográficas necesarias, se realizará la excavación necesaria en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, de acuerdo con las dimensiones y la pendiente de fondo indicada en los Planos. El contacto entre el lateral de la cuneta y los taludes del desmonte deberá percibirse con claridad y deberá ser estable. En el caso de cuneta en la propia explanación, se cuidará especialmente la alineación de contacto de los bordes de la cuneta con la citada explanación.

El corte de capas acuíferas con la excavación, se tratará en la forma que señale el Director de las Obras, tomando el Contratista las precauciones provisionales necesarias para evitar daños en las obras.

Al finalizar la obra, la cuneta deberá estar perfectamente limpia de cualquier residuo procedente de la ejecución de la obra en cualquiera de sus fases o de desprendimientos de material del talud del desmonte.

CONTROL DE CALIDAD

La pendiente del lecho de la cuneta, no podrá diferir en más / menos cinco milésimas (± 0,005) de la fijada en los Planos. Respecto a la sección hidráulica, no podrá tener variación en más menos cinco por ciento (± 5%) de la que asimismo fijen los Planos.

Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlará sus dimensiones cada cien (100) metros y en los puntos inicial y final mediante una plantilla con la sección tipo, permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas en más o menos cinco centímetros (± 5 cm).

MEDICION Y ABONO

La cuneta no revestida se medirá por los metros lineales (m) realmente ejecutados, ordenados por la Dirección de la Obra y según el tipo de cuneta no revestida de que se trate.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Las cunetas no revestidas realizadas entre la plataforma y talud del desmonte no darán lugar a abono independiente ya que la excavación de las mismas se encuentra comprendida dentro de la unidad de explanación: "M^3 Excavación en todo tipo de terreno".

76.M. CUNETA DE HORMIGÓN EJECUTADA "IN SITU"

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como cuneta de hormigón ejecutada "in situ", a la cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón.

Para la recogida y conducción de aguas superficiales, mediante cunetas de hormigón ejecutadas "in situ", distinguiremos los siguientes apartados:

a) Preparación del terreno, que comprende:

   Excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes.
   Nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra Z-1 si fuese necesario.
   Agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.

b) Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.

Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

MATERIALES

El material a emplear será hormigón tipo HM-20 debiendo cumplir las especificaciones contenidas en este Pliego y en la Instrucción EHE.

El hormigón deberá presentar una consistencia seca, cono < 4 cm.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Tipos de cunetas revestidas, ejecutadas "in situ"

CL: Cunetas realizadas entre la plataforma de la carretera y el talud del desmonte, situadas en coronación de drenes longitudinales.
CD: Cunetones revestidos situados entre la plataforma de la carretera y el talud del desmonte.
CR. Resto de cunetas (desvíos, cauces, coronación de desmonte y pie de terraplén, etc.) que por las características del terreno o por la velocidad o el caudal de agua, exigen revestir el cuenco excavado.

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que fijan los Planos.

Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el "rastrelado" de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje. Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, de los artículos 70, 72 y 73 de la EHE, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

En las cunetas tipo CL se ejecutará la cuneta una vez realizadas las capas de la base del firme.

CONTROL DE CALIDAD

La pendiente del fondo, no podrá variar en más o en menos un cero dos por ciento (0,2%) de la indicada en los Planos. Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlará sus dimensiones cada cien (100) metros y en los puntos inicial y final, mediante una plantilla con la sección tipo permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas de más o menos dos centímetros (2 cm).

La resistencia del hormigón se medirá mediante ensayos de control a nivel normal. Se establecerán lotes por cada jornada de trabajo o fracción y como máximo 100 m de cuneta.

MEDICION Y ABONO

Para cada sección, la cuneta de hormigón ejecutada "in situ", se medirá en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 en función del tipo de cuneta y dentro de cada uno de ellos, en función de sus dimensiones.

En las cunetas.

CL: El hormigonado contra el talud existente, no dará lugar a mediciones o abonos complementarios por grande que sean lo huecos presentados.
CD: La excavación se encuentra incluida en la unidad de formación de explanación. Asimismo está incluido en el precio de la unidad el saneo de las partes inestables de taludes y soleras de cuneta, así como el relleno de hormigón "a tope" con el terreno resultante de la excavación, no abonándose los excesos correspondientes a los huecos presentados.
CR: En esta unidad se encuentran incluidas cuantas operaciones sean necesarias para su ejecución, a partir del terreno natural.

77.M. PASO SALVACUNETAS

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como las obras a realizar para, manteniendo la continuidad de la cuneta, permitir el acceso de vehículos desde la carretera a las fincas adyacentes o a los caminos que parten de la misma.

Esta unidad comprenderá:

El perfilado de la zona de cuneta para que quepan el tubo, el hormigón de refuerzo y los muretes de cierre.
Colocación de la solera de los tubos.
Colocación y rejuntado de los tubos de hormigón prefabricado.
Hormigonado del recubrimiento de los tubos.
Hormigonado de los muretes de cierre.
Revestimiento de la cuneta en la zona del paso salvacuneta.

También se incluirá en este apartado todas las operaciones tendentes a mantener limpio el paso salvacuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

MATERIALES

El hormigón a emplear del tipo HM -20 cumplirá lo estipulado para éste en el presente Pliego y en la instrucción EHE.

Los encofrados a utilizar deberán cumplir lo estipulado en el presente Pliego.

Los tubos cumplirán las prescripciones marcadas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de forma que quepan el tubo, el hormigón de refuerzo y los muretes de cierre, nivelándose cuidadosmente su pendiente del fondo y enrasando el tubo con los puntos bajos de la cuneta en la entrada y la salida.

CONTROL DE CALIDAD

La pendiente del fondo no podrá variar en más/menos un 0,5% de la indicada en los Planos.

MEDICION Y ABONO

Los pasos salvacunetas se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, según los diámetros o secciones correspondientes.

Se abonará de acuerdo con los precios incluidos dentro del Cuadro de Precios Nº1.

78.UD. BOQUILLA DE ENTRADA O SALIDA DE BAJANTES

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como boquilla de entrada o salida de bajantes, a la conexión entre la bajante y el punto de recogida de aguas.

Esta unidad comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de entrada o salida de bajante.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y elementos auxiliares.
- Relleno y compactación con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamo en los laterales de la obra de entrada o salida.
- Relleno con material filtrante, si fuera necesario.
- Encachado de piedra, si fuese necesario.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpia la entrada o salida de la bajante una vez ejecutadas todas las fases de la obra.

MATERIALES

El material a emplear será hormigón HM-20 en limpieza, solera y aletas, debiendo cumplir las especificaciones contenidas en este Pliego y en la instrucción EHE.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Efectuada la excavación se procederá al encofrado y vertido en tongadas del hormigón. Previamente se replanteará la traza de la obra de entrada o salida. Estas han de estar establemente situadas sobre su cimiento que permita la evacuación, evitándose los rebases por los extremos de las aletas.

El contacto entre el terreno natural y el removido para la colocación de las boquillas se compactará al 95% del Proctor Normal, lo mismo que el relleno a realizar.

CONTROL DE CALIDAD

La pendiente de las obras de entrada o salida será del 5% y la junta entre ésta y la bajante no podrá presentar discontinuidad o carencia de material que dificulte el recorrido de las aguas, no permitiéndose en ningún caso que la cota de la bajante supere la cota de la obra de entrada o salida.

MEDICION Y ABONO

Las boquillas de entrada o salida de bajantes se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas, atendiendo al tipo de bajante que se trate (B-1 ó B-2) y el tipo de obra de drenaje de la que parte o a la que desemboca (caño, cuneta o cunetón, cuneta de coronación, etc.).

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes incluidos dentro del Cuadro de Precios Nº 1.

79.UD. OBRA DE SALIDA DE CAÑO O COLECTOR

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como obras de salida o entrada, a las obras de hormigón en masa necesarias para encauzar las aguas que han discurrido por los caños o colectores.

En esta unidad de obra se incluye:

- Preparación del terreno.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado.

- Cualquier operación auxiliar como impermeabilización, etc, que sea necesaria para su correcto acabado.

MATERIALES

El hormigón a emplear será del tipo H-20 y cumplirá lo estipulado en el Artículo 610 de este Pliego.

Los encofrados a utilizar deberán cumplir lo estipulado en el Artículo 680 de este Pliego.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez preparado el terreno se construirá la solera y aletas de hormigón con las dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Se cuidará especialmente el punto de conexión del tubo con la obra de salida, tanto en lo referente a acabados como a cotas.

CONTROL DE CALIDAD

La cota de la solera de la obra de salida, en su contacto con la conducción no podrá superar la cota inferior de la conducción.

Los niveles de salida de la conducción no tendrán una variación superior a más / menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE con control mediante ensayos a nivel intenso.

MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (Ud.) realmente ejecutadas, en función de cada tipo de obra de salida, las cuales se clasificarán en función del diámetro de la conducción que les llega.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente contenido en el Cuadro de Precios Nº 1.

80.UD. ARQUETA O POZO DE REGISTRO EN OBRAS DE DRENAJE

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como arquetas y pozos de registro las pequeñas obras que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón, construidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección de la Obra.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

MATERIALES

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

El hormigón será del tipo H-20 y cumplirá lo estipulado en el Artículo correspondiente de este Pliego.

El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.

Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo, se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

CONTROL DE CALIDAD

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE, mediante ensayos de control a nivel intenso.

MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (Ud.) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección, para una altura media de dos (2) metros.

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

81.Ud. POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS

Los registros prefabricados serán de hormigón armado HA-25 y se ajustarán a las dimensiones que se expresen en los planos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Pieza de fondo que deberá tener incorporadas las juntas forsheda para la entrada y salida de los colectores.
- Elementos cilíndricos intermedios.
- Elemento superior de reducción.

Las uniones entre estas piezas se realizarán con junta forsheda que aseguren la total estanqueidad interior y exterior.

MEDICIÓN Y ABONO

Las mediciones se realizarán aplicando los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 a las diferentes unidades de que se componen.

82.M. CAÑO DE HORMIGON EN ZANJA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se entiende como caño, desde el punto de vista de definición, alcance, materiales, ejecución, calidad, medición y abono, los pasos bajo calzada realizados mediante tubos reforzados con hormigón, que sirvan para la ejecución de obras de drenaje transversal o de refuerzo en el cruce de cualquier servicio afectado.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción a partir de la cota de subrasante, cuando no existe prezanja, o desde la prezanja en los casos de que exista, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La nivelación y el replanteo.
- La excavación de la zanja desde la cota de explanación de la calzada (zanjas tipo A) o desde la de prezanja en el caso de que hubiera sido necesario ejecutarla (zanjas tipo B).
- La cama de hormigón en asiento de la conducción.
- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida en los extremos del caño, aletas y boquillas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- La sujeción de tubería para evitar movimientos durante su refuerzo.
- El refuerzo con hormigón.
- El relleno con material seleccionado hasta subrasante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

MATERIALES

Los tubos serán de hormigón en masas para diámetros iguales o inferiores a 600 mm y de hormigón armado para diámetros superiores a 600 mm.

Los tubos de hormigón cumplirán lo especificado en el Artículo de" Tubos de hormigón", del presente Pliego.

El hormigón de refuerzo del tubo será del tipo HM-20 y sus características se regularán por lo que se recoge en el artículo correspondiente para la unidad: "M^3. Hormigón de limpieza tipo HM-20 y tamaño máximo del árido 40 mm", rigiéndose también por lo que sobre los materiales que lo componen se indica en los Artículos correspondientes del presente Pliego.

El relleno posterior se realizará con un material seleccionado de la propia excavación, según criterio de la propia Dirección de Obra.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en Planos.

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas para la ejecución de caños, en dos grandes grupos en función de la profundidad de definición de la conducción.

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción, zanjas SIN PREZANJA.

B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción, zanjas CON PREZANJA.

La profundidad de definición de la conducción viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo.

Para los casos en que exista sobreexcavación (PREZANJA), se habrá debido disponer de forma previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que consta de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

La ejecución de esta unidad comienza en esta superficie, a partir de la cual se procederá a la ejecución de la zanja para la instalación del caño y hasta donde se llegará con el relleno incluido en la misma.

EXCAVACION

Se considera, sea cual sea el tipo de zanja, sin prezanja o con ella, y sea cual sea la profundidad definitiva de esta, que la excavación será "no clasificada", es decir, en todo tipo de terreno. Incluso cuando el Director de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de las conducciones o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas. Aplicándose a los trazados

resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por ello dé lugar a modificación del criterio de medición o abono.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en la unidad: "M3. Excavación de prezanjas, zanjas o pozos para conducciones y arquetas".

Queda prohibido terminantemente el uso de explosivos.

BASE DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de una cama de hormigón a todo lo ancho de la base de la zanja. Previo a la extensión del hormigón se habrá nivelado la zanja, procediéndose al vertido de hormigón de aguas abajo hacia aguas arriba.

COLOCACION DE LOS TUBOS

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos en el mismo sentido en que se vertió el lecho de hormigón, es decir, ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de la retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se proveerá y cuidará la inamovilidad de los tubos durante la operación del refuerzo.

REFUERZO DE LA TUBERIA

Una vez instalada la tubería se procederá a su refuerzo con hormigón. Para ello se procederá al vertido, hasta la altura de los "riñones", en toda la longitud de la tubería y a ambos lados de la misma.

Los riñones quedan definidos por un sector de círculo de 120°, siendo la generatriz inferior del tubo tangente con la base de asiento.

Se deberá asegurar mediante vibrado el relleno completo del espacio comprendido entre la tubería, la solera y el talud de la zanja. El hormigón utilizado tendrá un cono de Abrams comprendido entre 6 y 8 centímetros.

La última operación corresponderá al vertido en la zona de clave y hastiales, hasta conformar la especificación en los Planos. La consistencia de este hormigón será más seca con un cono de Abrams comprendido entre 4 y 6 centímetros, pudiéndose picar con barra.

Se deberá hormigonar contra las paredes de la zanja y se asegurará que éstos se encuentran saneados, de forma que el vertido de hormigón contra ellos no provoque caídas parciales de los taludes, originando la discontinuidad del macizo.

En caso de que los taludes hubieran resultado más tendidos que los proyectados, con sobreexcavaciones y saneos, se deberá hormigonar de igual forma, es decir, a tope con el terreno.

RELLENO DE LA ZANJA

Una vez reforzada la tubería se iniciará el relleno con el material "seleccionado" procedente de la excavación hasta 0,20 m por encima del refuerzo, procediéndose seguidamente, a la compactación mediante plancha vibrante.

Se seguirá con el relleno de la zanja hasta la cota de definición con el mismo material, procediéndose mediante tongada que no excedan de 0,40 m, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Proctor Normal según la norma NLT 107/76.

CONTROL DE CALIDAD

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cero cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares. Los tubos serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%.

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican en el Artículo 128, Tubos de hormigón, del presente Pliego.

En las tablas siguientes quedan reflejados los límites mínimos y tolerancia para distintos diámetros.

Para los tubos de hormigón en masa se define su resistencia al aplastamiento expresada por la carga de rotura controlada en el ensayo de las tres aristas expresada en kilopondios/metro.

TUBOS DE HORMIGON EN MASA

ϕ (mm.)	Tolerancia de longitud	Tolerancia diámetro (mm)	Absorción cm^3/m	Carga de rotura Kp/m
300	± 2%	± 4	160	2.700
350	± 2%	± 4	195	3.150
400	± 2%	± 4	210	3.600
500	± 2%	± 5	270	4.500
600	± 2%	± 6	300	5.400

Para los tubos de hormigón armado se define su resistencia a la rotura por aplastamiento, expresada en kilopondios/metro.

TUBOS DE HORMIGON ARMADO

ϕ mm.	Tolerancia de longitud	Tolerancia diámetro (mm)	Absorción $cm^3/m.$	Carga de rotura kp/m
800	± 1%	± 7	360	7.200
1.000	± 1%	± 8	440	9.000
1.200	± 1%	± 8	530	10.800
1.500	± 1%	± 8	630	13.500

El hormigón envolvente del tubo en cuanto al control de calidad se regirá por lo que se recoge en el artículo correspondiente para la unidad: M^3. Hormigón de limpieza HM-20 y tamaño máximo de árido 40 mm, rigiéndose también por lo que sobre los materiales que lo componen se indica en el presente Pliego.

El relleno posterior con material seleccionado procedente de la propia excavación, sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulta utilizable para el relleno de la zanja del que no lo es.

Se comprobará a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m^2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, quién rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

MEDICION Y ABONO

La medición de los caños de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo. Únicamente dará lugar a medición y abono independiente, la excavación y posterior relleno de la prezanja.

Los excesos de excavación de las zanjas, así como los de hormigón de refuerzo y relleno de las mismas no darán lugar a medición y a abono independiente, considerándose incluidas en la unidad.

En aquellos tramos de caños (zonas comprendidas entre dos arquetas) en los que la altura de sobreexcavación (diferencia entre la cota del terreno natural y la cota correspondiente a la profundidad de definición) sea menor de 0,50 m y no alcance una extensión superior al 25% de longitud del referido tramo, no se considerará que existe sobreexcavación y se medirá y abonará, en toda su longitud, como zanjas tipo A (sin prezanja).

Los precios que se aplicarán serán los correspondientes a cada diámetro y a cada tipo de zanja (A: sin prezanja y B: con prezanja) los cuales se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1.

83.M. DREN LONGITUDINAL

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas que discurren junto a la plataforma de la carretera.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replanteo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.
- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.

- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

MATERIALES

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo correspondiente del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

En las zanjas para la ejecución de drenes no existe sobreexcavación respecto a la profundidad de la definición del dren, por lo que todas ellas se considerarán: zanjas SIN PREZANJA.

La profundidad de definición de los drenes viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 0,60 m por encima de la clave del tubo.

EXCAVACION

Se considera que la excavación será "no clasificada", es decir, en todo tipo de terreno. Incluso cuando la Dirección de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de los drenes o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas, aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por ello de lugar a modificación del criterio de medición o abono.

Queda prohibido terminantemente el uso de explosivos.

BASE DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

COLOCACION DE LOS TUBOS

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

RELLENO DE LA ZANJA

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

CONTROL DE CALIDAD

Para el tubo de sección circular por aplicación del ensayo de las tres (3) generatrices de carga, según la norma ASTM C.497-72, la carga de rotura mínima será de 1.400 kg/m.

El dren garantizará una captación de cincuenta (50) litros por minuto de agua por decímetro cuadrado de superficie con un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm2) de carga hidrostática.

Se realizará una determinación granulométrica del material filtrante que deberá cumplir las condiciones de no poseer tamaños inferiores a 5 cm ni superiores a 30 cm, y contener como mínimo un 50% en peso de material con tamaños superiores a 20 cm.

MEDICION Y ABONO

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo drenante, de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

84.M³. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en zanja y trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizará con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 421.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

Se cumplirá lo especificado en el epígrafe 421.2 del PG-3 y en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Los rellenos filtrantes en zanja y trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.

La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vibrante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 6 y 8 kp/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión y compactación.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

- Por cada 500 m³ o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:
- Granulometría
- Equivalente de arena
- Por cada tipo y procedencia:
- Desgaste de Los Ángeles.

CONTROL DE LA EXTENSION Y COMPACTACION

Se comprobará a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de uno por cada 500 m^2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de la Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

MEDICION Y ABONO

Los rellenos con material filtrante se medirán por metros cúbicos (m^3), obtenidos a partir de un espesor constante de un metro (1,00 m) para toda la altura y longitud, siempre y cuando se haya superado en su punto más estrecho los 0,50 m.

En el caso de que la separación entre el trasdós de la obra de fábrica y el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a 2,50 metros, el volumen (m^3) de relleno con material filtrante se obtendrá a partir de la diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la compactación.

En los rellenos de camas de asiento se multiplicará la superficie de apoyo de la cimentación incrementada con dos sobreanchos de 1,00 metros por el espesor indicado en los Planos u ordenado por el Director de las Obras.

De esta medición quedan excluidos los rellenos de material filtrante envolvente de los tubos de drenaje.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

85.M. TUBERÍA DE DRENAJE DE P.V.C. EN TRASDOS DE OBRA DE FÁBRICA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consisten en la colocación de tuberías de drenaje en el fondo de la capa filtrante, sito en el trasdós de una obra de fábrica, al objeto de facilitar la evacuación del agua de infiltración.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería, mediante hormigón tipo HM-20.
- Suministro del tubo.
- Colocación del tubo.

MATERIALES

El tipo de junta será tal que impida el paso al interior de material filtro.

Los tubos a emplear en trasdós de obra de fábrica serán drenantes de P.V.C. y cumplirán lo establecido en este Pliego en su Artículo 129.

Los tubos deberán moldearse en general verticalmente.

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Tras la preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.) se verterá el hormigón de la cama de asiento, procediéndose a la colocación de los tubos en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 420.3.2. del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La carga de rotura mínima en dicho ensayo, será de 1.000 kg/m para diámetros menores de 35 cm.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes juntas, serán los señalados en los Planos o, en su caso, las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de las Obras.

MEDICION Y ABONO

Se medirán por metros (m) realmente ejecutados en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, en función del diámetro exterior mínimo.

86.M^2. ENCACHADO

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como encachado el manto de protección en los lechos de cauces, formado por un conjunto de piedras, de tamaño medio igual o superior a veinte kilogramos (20 Kg), diámetro medio de veinticinco centímetros (25 cm), recibido manualmente con hormigón. Previamente se preparará el terreno natural, de forma que se obtenga una masa de materiales pétreos, que queden perfectamente encajados entre sí, con un porcentaje mínimo de huecos y un paramento exterior uniforme.

El alcance de esta unidad incluye:

- El suministro del hormigón y la piedra.
- Las operaciones de preparación de su superficie de apoyo.
- El vertido del hormigón y la colocación del encachado.
- Los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen deben cumplir los requisitos exigidos en los correspondientes capítulos del presente pliego referentes a piedras para escolleras y encachados en cuanto a procedencia y características.

En todo aquello que no se oponga a los mismos será vigente los previsto en el artículo 658 del P.G. 3/1.975.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Antes de iniciar el vertido del hormigón, se procederá a eliminar de la superficie del terreno las malezas, arbustos, tocones y asimismo todos aquellos materiales blandos o esponjosos hasta la roca.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad y capacidad portante, se excavará hasta donde indique y se rellenará con hormigón HM-20 que se abonará mediante la aplicación del correspondiente precio del cuadro de precios Nº1, según los metros cúbicos (m^3) realmente colocados, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra, y medidos sobre perfil.

Una vez preparada la zona se realizará el vertido del hormigón HM-20, en un espesor mínimo de quince centímetros (15 cm) para el recibido del encachado.

Realizadas las operaciones anteriores se procederá a la colocación del encachado sobre la citada capa de hormigón. Dicha colocación se realizará manualmente de forma que se consiga una masa compacta, bien graduada con el porcentaje mínimo de huecos y que tenga la pendiente correspondiente al cauce. Las piedras serán recibidas en un espesor de, al menos, diez centímetros (10 cm).

El encachado se realizará de manera que el lecho natural quede enrasado con la cara exterior del encachado.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general. Se cumplirá la condición de que la parte más saliente de las piedras no sobresaldrá más de cinco centímetros (5 cm) respecto de la superficie teórica exterior.

CONTROL DE CALIDAD

A la recepción de los materiales se exigirá el certificado de la cantera y de la planta de hormigonado de que cumplen con las características exigidas en este pliego.

MEDICION Y ABONO

Los encachados se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia piedra, el hormigón para su recibido, su suministro, vertido y colocación, así como las operaciones de preparación de su superficie de apoyo, quedando excluidas tanto la excavación del terreno a sustituir como el hormigón de relleno si la excavación necesaria fuera más profunda que la cota de apoyo del encachado.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del cuadro de precios nº 1.

PARTE 5ª.- FIRMES Y PAVIMENTOS

87.M³. ZAHORRA ARTIFICIAL

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la compone es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si los hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos, se ajustará a los usos previstos en el PG-3 y en concreto al ZA (40).

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3.

COMPOSICION GRANULOMETRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de la Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
0,40	8-20	8-22
0,080	0-10	0-10

CALIDAD

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de la indicadas en la citada Norma.

PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según las Normas NLT-105/72 y 106/72.

El equivalente de arena será superior a treinta (30), según la Norma NLT-113/72.

EJECUCION DE LAS OBRAS

PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de

la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso del mismo lave al material.

COMPACTACION DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al ciento por ciento (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada una de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga - descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos "E2", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E2 > 1.600 kg/cm^2). La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,2.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

88.M CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento solo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentran previstas en el propio proyecto y ya sean provisionales, como definitivas.

Esta unidad de obra incluye, el replanteo y la ejecución del corte.

MEDICION Y ABONO

El corte de pavimento se encuentra incluido dentro de la partida de demolición de pavimentos, la cual se medirá por m2 realmente ejecutados, medidos sobre planos, y se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

89.M DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, evitar daños en las construcciones próximas existentes y minimizar las molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

MEDICIÓN Y ABONO

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

En los casos en los que esté especificado en presupuesto, estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2), de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el Cuadro de Precios nº 1, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, corte del pavimento con máquina, señalización preceptiva, ayuda del personal al tráfico, carga sobre camión, transporte y descarga en lugar de almacenamiento provisional, etc.

90.M² PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como pavimento de hormigón vibrado al constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotadas de juntas longitudinales, y que se ponen en obra con una consistencia tal del hormigón, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

Estudio del hormigón y obtención de la fórmula de trabajo.
Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
Fabricación y transporte del hormigón.
Colocación de los encofrados y/o elementos de rodadura o guiado de las máquinas.
Colocación de los elementos de las juntas.
Puesta en obra del hormigón.
Colocación de las armaduras.
Ejecución de las juntas en fresco.
Realización de la textura superficial.
Acabado.
Protección del hormigón fresco y curado.
Ejecución de juntas serradas.
Desencofrado.
Sellado de las juntas.

MATERIALES

CEMENTO

El cemento se atendrá al vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos y se seguirán las prescripciones del artículo referido al cemento del presente Pliego.

El Director de las Obras, fijará el tipo y clase de los cementos a emplear.

No se podrán emplear cementos aluminosos, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica del cemento.

El principio de fraguado, según la Norma UNE 80.102, no podrá tener lugar antes de las dos (2) horas. No obstante, si el hormigonado se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Centígrados (30ºC), el principio del fraguado, según la Norma UNE 80.102 a una temperatura de treinta más o menos dos grados Centígrados (30 ± 2ºC), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

AGUA

El agua cumplirá las prescripciones del Artículo - "Agua a emplear en morteros y hormigones" del presente Pliego.

ÁRIDO GRUESO

Condiciones generales

El árido cumplirá las prescripciones que sobre el particular se indican en el Artículo "Hormigones" del presente Pliego, con las prescripciones adicionales contenidas en este Artículo.

El empleo de escorias de horno alto requerirá un estudio especial de su inalterabilidad y, en todo caso, deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a la mitad (1/2) del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Será suministrado, como mínimo, en dos (2) fracciones.

Calidad

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

ÁRIDO FINO

Condiciones generales

El árido fino cumplirá las condiciones que se exigen en el apartado correspondiente del Artículo "Hormigones" del presente Pliego, con las prescripciones adicionales que se indican en este Artículo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la norma ASTM D-3042, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa, no será inferior al treinta por ciento (30%). En caso contrario, el Director de las Obras podrá prever la autorización del empleo de técnicas de tratamiento de la superficie.

El Director de las Obras podrá exigir que el árido fino tenga una proporción suficiente de arena natural rodada.

Limpieza

El equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83.131, no será inferior a treinta y cinco (35).

Granulometría

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 550.1.

TABLA 550.1

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
5,00 mm	90 - 100
2,50 mm	65 - 90
1,25 mm	45 - 75
630 µm	27 - 55
320 µm	10 - 30
160 µm	2 - 10
80 µm	0 - 5

Se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un siete por ciento (7%) por el tamiz UNE 80 µm si el contenido de partículas arcillosas, según la Norma UNE 83.130, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g) de azul de metileno por cada cien gramos (100 g) de finos.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la Norma UNE 7.139, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices indicados en la tabla 550.1.

ADITIVOS

Cumplirán las condiciones establecidas en las Normas siguientes:

UNE 83.281: Reductores de agua y fluidificantes.
UNE 83.282: Superplastificantes (reductores de agua de alta actividad).
UNE 83.283: Aceleradores de fraguado.
UNE 83.284: Retardadores de fraguado.
UNE 83.286: Inclusores de aire.

PASADORES Y BARRAS DE UNION

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. Para juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un juego igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de unión serán corrugadas, y cumplirán las exigencias del Artículo "Barras corrugadas para hormigón armado" del presente Pliego.

BARRAS PARA PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGON ARMADO

Serán de acero con límite elástico no inferior a cincuenta kilopondios por milímetro cuadrado (50 kp/mm^2) y cumplirán las exigencias del Artículo "Barras corrugadas para hormigón armado" del presente Pliego.

Su diámetro mínimo será de dieciséis milímetros (16 mm) para las barras longitudinales, y de doce milímetros (12 mm) para las transversales.

Las barras se unirán mediante atadura, manguito o soldadura en obra.

MEMBRANAS PARA SEPARACION DE LA BASE O PARA CURA DEL PAVIMENTO

Deberán cumplir las exigencias de la Norma ASTM C-171.

PRODUCTOR FILMOGENOS DE CURADO

Deberán cumplir las exigencias del Artículo "Aditivos para hormigones" del presente Pliego.

MATERIALES PARA JUNTAS

Materiales de relleno en juntas de dilatación

Deberán cumplir las exigencias de la Norma UNE 41.107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

Materiales para la formación de juntas en fresco

Podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban agua, o tiras de plástico, con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). Deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

Materiales para el sellado

Serán los definidos y aprobados por el Director de las Obras.

TIPO DE HORMIGON

La resistencia y consistencia del hormigón serán las que fije el Proyecto o, en su defecto, las que indique el Director de la Obra.

El peso unitario del total de partículas cernidas por el tamiz UNE 160 µm no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/cm^3) de hormigón fresco, incluyendo entre aquéllas el cemento y las adiciones.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m^3) de hormigón fresco.

La relación ponderal agua / cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados.

Si el Director de las Obras autoriza la utilización de un inclusor de aire, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco, según la Norma UNE 7.141, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire, y dicha proporción no será inferior al cuatro por ciento (4%) en volumen.

EJECUCION DE LAS OBRAS

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 Km.), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón para pavimentos se fabricará por medio de centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria

de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a tres (3).

El cemento a granel se pesará en una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada esté cargada con el peso correcto. El mecanismo de descarga estará enclavado contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesadas haya finalizado, y de que el peso del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (± 1%) del especificado; y estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos podrá efectuarse por pesadas acumulada en una (1) sola tolva, o mediante pesadas individuales con una tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavados entre sí, de forma que no pueda descargarse más de un (1) silo al mismo tiempo; que el orden de descarga no pueda ser distinto al previsto; y que la tolva de pesada no se pueda descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los distintos áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas. La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que el peso de árido en la tolva, después de cada pesada, difiera en menos de un uno por ciento (± 1%) del acumulado especificado.

Si se utilizasen tolvas de pesada independiente para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que el peso de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (± 2%) del especificado.

El enclavamiento no permitirá que una parte de la dosificación sea descargada hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estén cargadas con el peso correcto, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de peso de las balanzas a cero, con una tolerancia de tres décimas por ciento (± 0,3%) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones o movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas -después de paradas las agujas- no varíen del peso designado en más del uno por ciento (1%) para el cemento, uno y medio por ciento (1,5%) para cada fracción del árido, o uno por ciento (1%) para el total de las fracciones si éstas se pesasen conjuntamente. Su exactitud no deberá ser inferior al medio por ciento (± 0,5%) para los áridos, ni al tres por mil (± 0,3%) para el cemento.

La única operación manual que se efectúe para dosificar los áridos y el cemento de un amasijo, una vez fijadas las proporciones de los componentes, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera. Si se utilizase una (1) sola tolva de pesada para la dosificación del conjunto de los áridos, se podrá fijar el tamaño y secuencia de las pesadas individuales, y variarlos cuando se desee.

El agua añadida se medirá en peso o volumen, con una exactitud no inferior al uno por ciento (± 1%) de la cantidad total requerida.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se medirán en peso y los aditivos en forma de líquido o de pasta en peso o en volumen, con una exactitud no inferior al tres por ciento (± 3%) de la cantidad especificada.

La central de hormigonado estará dotada de un medidor de la humedad superficial del árido fino, y de un sistema de registro y, en su caso, visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras, y de las pesadas de los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

El temporizador del amasado y la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que durante el funcionamiento del mezclador no se descargue ninguna parte de la amasada hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

Elementos de transporte

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

Excepto si se emplearan camiones-hormigonera en las circunstancias previstas en el apartado 3.2.3.4 del presente Artículo, el transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta la puesta en obra se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo

cual deberá disponerse de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger el hormigón fresco durante su transporte.

Equipos de puesta en obra del hormigón

Con pavimentadoras de encofrados deslizantes

Si la puesta en obra se realizase mediante pavimentadoras en encofrados deslizantes, el equipo estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

Una extendedora para el reparto previo del hormigón fresco a toda la anchura de pavimentación.

Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio por medio de dispositivos adecuados acoplados a las mismas.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados, y deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora respecto a éste rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco a todo lo ancho del pavimento, por vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos de centro a centro. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud de la vibración será la suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón tras su borde posterior.

Si los pasadores o las barras de unión se insertasen por vibración en el hormigón fresco, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas quedan centradas en ellos, con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) con respecto a la posición real de los centros de los pasadores. Detrás del equipo de introducción de los pasadores, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir las irregularidades causadas por la inserción.

Si la junta longitudinal se ejecutase en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos necesarios para dicha operación.

Si la pavimentadora estuviese dotada de un fratés mecánico longitudinal oscilante, antes de la ejecución de la textura superficial se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, que borre las huellas dejadas por aquél.

Entre encofrados fijos

Si la puesta en obra se realizase entre encofrados fijos, el equipo estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Una extendedora capaz de dejar el hormigón fresco repartido uniformemente.
- Una terminadora transversal, con elementos de enrase, compactación por vibración y fratasado transversal. En pavimentos construidos en dos (2) capas el Director de las Obras podrá admitir la vibración simultánea de todo el espesor de la losa, si la terminadora transversal tuviera la potencia suficiente y la primera capa estuviera bien enrasada.
- Un equipo para inserción de pasadores en el hormigón fresco y otro, en su caso, para barras de unión, capaces de garantizar las tolerancias indicadas en el apartado 3.2.7 del presente Artículo.
- Una terminadora longitudinal o diagonal, que realice con gran precisión un fratasado en sentido longitudinal.
- En su caso, un equipo para ejecución de juntas en fresco, con cuchillas vibrantes o con dispositivos para inserción de tiras continuas de plástico.

El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio por medio de dispositivos adecuados acoplados a las mismas.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados ni encofrados laterales, y deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

Los encofrados fijos podrán constituir por sí mismos el camino de rodadura de las máquinas, o estar provistos de un carril para atender a esa función. En cualquier caso, deberán ser suficientemente rígidos y no presentar combas, curvaturas, muescas ni otros defectos. Su base deberá tener una anchura no inferior a veinte centímetros (20 cm). Tanto cada elemento por separado como el conjunto de los mismos, ofrecerán la misma regularidad que se exija al pavimento terminado, y presentarán una continuidad de apoyo sobre la superficie sustentante. En curvas, los encofrados se ajustarán a poligonales adecuadas, no debiendo tener una longitud superior a un metro y medio (1,5 m) en las de menos de treinta metros (30 m) de radio.

La cantidad de encofrado disponible será suficiente para que, supuesto un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de dieciséis horas (16 h), se tenga en todo momento colocada y a punto, por delante de la primera máquina, una longitud de encofrado no inferior a la que corresponda a tres horas (3 h) de hormigonado.

La longitud, disposición y movimiento de vaivén del fratás de la terminadora longitudinal o diagonal serán los adecuados para eliminar irregularidades superficiales y cumplir las tolerancias fijadas en el apartado 3.3.5.4 del presente Artículo. La terminadora tendrá capacidad para acabar el hormigón con un ritmo igual al de fabricación.

Equipos manuales

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar la extensión y compactación del hormigón por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera o bien un tablón calzado con una pletina pesada que constituirá la superficie de apisonado, rigidizado convenientemente para que conserve su forma.

Si el Director de las Obras autorizara fratasado manual en aquellos lugares que, por su forma o ubicación, no permitieran el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratases de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y anchura de diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas, y con tornillos de ajuste entre éstas y el fratás a distancias no superiores a sesenta centímetros (60 cm) entre centros. Los fratases tendrán un mango suficientemente largo para ser manejados desde fuera del pavimento.

Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará por ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía automática.

Distribución del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme a todo lo ancho de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento; y de un dispositivo mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo someta a éste a una continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Fórmula de trabajo

Para proponer la fórmula de trabajo, el Contratista deberá realizar ensayos previos que aseguren que el hormigón resultante satisfará en obra las exigencias de los Pliegos de prescripciones técnicas, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas. Para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días, la consistencia y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de hormigón, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada según la Norma UNE 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma. De cada serie, se ensayarán a flexotracción dos (2) probetas a los siete días (7) y las dos (2) restantes a los veintiocho (28) días, según la Norma UNE 83.305.

Las resistencias obtenidas en los ensayos de dosificación deberán contar con el margen suficiente para garantizar razonablemente, a juicio del Director de las Obras, la obtención de resistencias características en obra no inferiores a las especificadas.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de la Obra haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, y verificado en el tramo de prueba. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción ponderal (en seco) de cada fracción del árido en el amasijo.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm y 80 µm.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas al amasijo.
- La resistencia característica a flexotracción, definida como aquélla que es superada por un noventa y cinco por ciento (95%) de todo el hormigón.
- La consistencia del hormigón fresco y, en su caso, el contenido de aire ocluido.
- Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla íntima, y homogénea y uniforme de la masa, sin segregación.
- La temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador.

Será preceptiva la realización de ensayos característicos de resistencia para cada fórmula de trabajo, para comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de probetas por amasada según la Norma UNE 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma, para ensayar a flexotracción según la Norma UNE 83.305 una (1) serie de cada una de las amasadas a los siete (7) días, y las restantes a los veintiocho (28) días. El número de probetas por serie será fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Si la resistencia característica a siete (7) días resultará superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario se deberá esperar a los veintiocho (28) días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos característicos.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias establecidas en los apartados 3.3.1 y 3.3.2 del presente Artículo.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Antes de la puesta en obra del hormigón y si fuera necesario, a juicio del Director de las Obras, se impermeabilizará la superficie de apoyo por riego con un ligante hidrocarbonado, o se cubrirá con una lámina de material plástico u otro procedimiento aprobado por aquél. En todo caso, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro se colocará una lámina de material plástico para separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm), plegándose, en su caso, lateralmente contra el encofrado fijo. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En cualquier caso, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo a personal o equipos que sean absolutamente precisos para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exija el Director de las Obras, y será precisa su autorización.

En época seca y calurosa, el Director de las Obras podrá exigir que se riegue con agua la superficie de apoyo, inmediatamente antes de la extensión del hormigón fresco.

Fabricación del hormigón

Acopio de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número mínimo de fracciones será de tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de aquéllos, a no ser que se pavimente. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será fijado por el Director de las Obras.

No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que puedan causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos y el Artículo "Cementos" del presente Pliego.

El peso mínimo de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior al necesario para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5). El Director de las Obras podrá autorizar la reducción a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 Km.).

Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y sobre plancha aislante, observando las mismas precauciones que para el acopio de cemento ensacado fija el Artículo "Cementos" del presente Pliego. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos y protegidos de las heladas.

Amasado del hormigón

La carga de las tolvas de áridos se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación de la arena, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

En el momento de su empleo, los áridos no podrán tener una humedad tal, que se produzca un escurrimiento visible de agua durante su transporte desde el dosificador al mezclador. En todo caso, al dosificar los áridos se tendrá en cuenta su humedad, determinada según la Norma NLT-103/72 o por medio de dispositivos automáticos.

El amasado se realizará en la propia central. Sólo si el Director de las Obras lo autorizara se podrá realizar el amasado en camiones hormigonera; en cuyo caso serán de aplicación las prescripciones correspondientes de la vigente Instrucción para el proyecto y construcción de obras de hormigón en masa o armado.

Los aditivos en forma líquida o de pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo deberán introducirse en el mezclador junto con el cemento o los áridos, excepto si contuvieran cloruro cálcico, en cuyo caso no podrán ponerse en contacto con el cemento antes de que éste se mezcle con los áridos.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. La temperatura del hormigón al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará antes de que aquél se hubiera fundido en su totalidad.

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación si la duración del transporte excediera de treinta minutos (30 min). En condiciones extremas de viento, soleamiento o altas temperaturas, el Director de las Obras podrá exigir que se adopten las precauciones anteriores, aunque la duración del transporte fuera menor.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

Colocación de los elementos de guía de las pavimentadoras de encofrados deslizantes, y acondicionamiento de los caminos de rodadura de sus orugas

El espaciamiento de los piquetes que sostengan el cable de guía no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente se podrá usar ésta para la guía de las máquinas. En este caso se protegerá de la acción de las orugas al menos la zona de las juntas, interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidas con una regla de tres metros (3 m).

Colocación de encofrados o elementos de rodadura fijos

Los encofrados se fijarán al terreno mediante clavijas que impidan que puedan moverse tanto lateral como verticalmente, debiendo disponerse sendas clavijas en sus extremos. La máxima separación entre clavijas será de un metro (1 m).

Si por rebasar la losa su borde debiera suplementarse la altura del encofrado, este suplemento no será superior al veinticinco por ciento (25%) de la altura original.

Una vez colocados los encofrados y después de una pasada de las máquinas, en vacío y con los vibradores en funcionamiento, se comprobará que las variaciones de cota en la superficie de rodadura de aquéllos no superan los tres milímetros (3 mm) respecto de la teórica, y que las desviaciones en planta tampoco superan un centímetro (1 cm). Se pasará un gálibo para comprobar el espesor que tendrá la losa.

La cara interior del encofrado deberá estar siempre limpia, sin restos de hormigón adheridos a ella. Antes de proceder a la puesta en obra del hormigón, se recubrirá dicha cara con un producto antiadherente, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobadas por el Director de las Obras.

Si la maquinaria de puesta en obra utilizase como elemento de rodadura un bordillo o una franja de pavimento de hormigón construidos con anterioridad, deberán haber alcanzado una edad mínima de tres (3) días. Las ruedas de la maquinaria, si no estuvieran provistas de bandas de goma, deberán rodar sobre carriles, listones de madera u otros dispositivos análogos para evitar su contacto directo con el hormigón, colocados a una distancia conveniente del borde. Si se observaran daños estructurales o superficiales en el elemento de rodadura, deberá suspenderse inmediatamente el hormigonado, reanudándose cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptar precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atendrán a los Planos y/o a lo que sobre el particular indique la Dirección de las Obras.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se introdujeran por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocaran previamente al mismo.

Si los pasadores no se introdujeran por vibración en el hormigón fresco, deberán disponerse sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no sea superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura.

En ningún caso se colocarán amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Si se interrumpe la extensión por más de media hora, se tapará el frente del hormigón con arpilleras húmedas; si el tiempo de interrupción es mayor al máximo admitido, se dispondrá una junta transversal.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba, excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo desde las canaletas propias de un camión hormigonera. Deberán evitarse las maniobras que produzcan segregación.

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes, o entre encofrados fijos.

La descarga y extensión se realizarán de forma que no se perturbe la posición de elementos que estuvieran ya presentados, y de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora. Esta precaución deberá extremarse en el caso de hormigonado en rampa. Se realizará una extensión previa del hormigón en un caballón o a todo lo ancho de pavimentación, mediante una extendedora.

Si la puesta en obra se hiciera entre encofrados fijos, el hormigón se distribuirá uniformemente con extendedora mecánica; una vez extendido, se compactará y enrasará por medio de una (1) o varias máquinas, cuyo número y rendimientos serán adecuados a la producción de la central de fabricación.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento y en todo lo ancho de la pavimentación un exceso de hormigón fresco, en forma de cordón de varios centímetros (cm) de altura; en el caso de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo salvo autorización expresa del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco.

Los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos señalizados y acondicionados para proteger el pavimento construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un exceso de hormigón delante de la maestra, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

La compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

Colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado

Si se hormigonase en dos capas, se colocará -en su caso- la armadura entre ambas.

Las armaduras se dispondrán en las zonas y forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de toda suciedad y óxido no adherente; si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado.

Las armaduras transversales se colocarán -en su caso- por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a seis centímetros (6 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta diámetros (30 ϕ). El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

Ejecución de juntas en fresco

Las juntas de contracción efectuadas en el hormigón fresco, se realizarán mediante serrado. Este se realizará entre las seis (6) y doce (12) horas posteriores a la colocación del hormigón.

No es conveniente hacer losas muy alargadas. Lo óptimo son losas tendiendo a cuadradas; sin embargo, es habitual hacerlas rectangulares, en cuyo caso la relación entre las longitudes de los lados no debe ser superior a dos: uno (2:1). Las dimensiones recomendables y máximas de las losas de un pavimento de hormigón, en función de su espesor, referidas al lado mayor de la losa serán las siguientes:

Espesor	Distancia recomendable	Distancia máxima
16 cm.	3,75 m.	4,50 m.
18 cm.	4,00 m.	5,00m.
20cm.	4,25m.	5,50 m.

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y queda perfectamente compactado. Se cuidará particularmente el desencofrado de zonas delicadas. Si se observasen desperfectos en el borde construido, deberán corregirse antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o cuando se haya producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que haga temer un comienzo de fraguado en el frente de avance, según el apartado 3.4.1 del presente Artículo. Siempre que fuera posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas según las instrucciones del Director de las Obras; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se procurará evitar la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado; en caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

En juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco, la ranura superior, que se situará en la posición estricta fijada por la referencia correspondiente, deberá hacerse con una cuchilla vibrante o elemento similar aprobado por el Director de las Obras, inmediatamente después del paso de la pavimentadora y antes del acabado del pavimento, La ranura se obturará con una plancha de material rígido adecuado, y se retocarán manualmente sus labios las imperfecciones que hubieran quedado en torno a éstos.

Las juntas transversales y longitudinales podrán también realizarse mediante inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. No se permitirán empalmes en dicha tira en las juntas de contracción, pero sí en las longitudinales si se mantuviera la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

Acabado

Generalidades

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

Acabado con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con una regla de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual en la forma indicada en el apartado 3.2.11.3 del presente Artículo.

Detrás de un fratás mecánico longitudinal oscilante se arrastrará una arpillera mojada y lastrada, que borre las huellas dejadas por aquél.

Acabado entre encofrados fijos

Si el Pliego de prescripciones técnicas particulares admitiera el fratasado manual, o si el Director de las Obras lo autorizara en aquellos lugares que, por su forma o ubicación, no permitieran el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratases manuales, con cuyo borde se recortarán todas las protuberancias, rellenando las depresiones con el material así obtenido hasta conseguir una superficie plana y uniforme, con las cotas y pendientes fijadas en los Planos. Los fratases se mantendrán con su mayor dimensión paralela al eje del pavimento. Cada pasada sucesiva solapará sólo ligeramente con la anterior, volviendo luego a pasar el fratás para alisar la banda de solape. El número de pasadas será el necesario para eliminar todas las irregularidades perceptibles.

Acabado de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en los apartados anteriores, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

Textura superficial

Acabado el pavimento, y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, longitudinal o transversal en forma de estriado, o bien longitudinal por ranurado, según determine el Director de las Obras.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero u otro material o dispositivo aprobados por el Director de las Obras, que produzca ranuras paralelas entre si.

El Director de las Obras podrá autorizar, la sustitución de las texturas por estriado o ranurado, por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y el posterior barrido del mortero no fraguado, precedida en su caso de la incrustación de gravilla no pulimentable en la citada superficie.

Numeración y marcado de las losas

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada e numerarán con tres (3) dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. Se numerará al menos una (1) losa de cada dos (2), en sentido de avance del kilometraje, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

Protección y curado del hormigón fresco

Generalidades

Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra un lavado por lluvia, contra una desecación rápida especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y contra enfriamientos bruscos o una congelación.

Si el Director de las Obras lo exigiera se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra, o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a

cincuenta metros (50 m). Alternativamente el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de cura resistente a la lluvia.

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Puede hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados, mediante productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 del PG-3 o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El hormigón se curará con un producto filmógeno, salvo que el Director de las Obras autorizase el empleo de otro sistema, en cuyo caso la cura se iniciará apenas el hormigón haya adquirido resistencia suficiente para que aquél no afecte a la textura, y se prolongará a lo largo del plazo que al efecto fije el Director de las Obras.

Deberán someterse al curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes apenas queden libres.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

Durante un período, que no será inferior a tres (3) días a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

Curado con productos filmógenos

Si para la cura se utilizasen productos filmógenos, deberán aplicarse tan pronto como hayan concluido las operaciones de acabado y no quede agua libre en la superficie del pavimento. En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá autorizar que se apliquen antes.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, y con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2). Si previera que el pavimento fuera a estar sometido a condiciones climatológicas adversas, el Director de las Obras podrá modificar la dosificación.

Se volverá a aplicar el producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas, y sobre las zonas en que, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de cura.

Curado por humedad

Si el pavimento se curase por humedad, se cubrirá su superficie con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, cuando el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, ni que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con los materiales previstos, ésta se mantendrá húmeda aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. No se aplicará agua a presión directamente sobre el hormigón, ni se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que corra sobre ella o se deslave el hormigón.

Curado mediante membranas impermeables

Si las juntas del pavimento se ejecutasen en fresco, el curado también podrá realizarse por cobertura de la superficie con membranas impermeables de plástico, cuando el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar la textura superficial.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con las membranas impermeables, se mantendrá húmeda aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. No se aplicará agua a presión directamente sobre el hormigón, ni se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que corra sobre ella o se deslave el hormigón.

Las membranas deberán cubrir toda la superficie expuesta de la losa. En su borde longitudinal, deberán rebasarlo en una distancia no inferior a su espesor. Los solapes entre membranas serán al menos de treinta centímetros (30 cm), uniéndose bien los distintos bordes para impedir que el aire se introduzca. Para evitar su levantamiento por el viento, todos los bordes laterales y solapes se asegurarán con chapas clavadas u otros sistemas aprobados por el Director de las Obras.

Si cualquier parte de una membrana resultase dañada o rota antes de las setenta y dos horas (72 h) de ser colocada, deberá ser inmediatamente cubierta con otra nueva y en buen estado, que se sujetará igual que el resto.

Protección térmica

Durante el período de cura, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de una helada imprevista, se protegerá con una membrana de plástico aprobada por el Director de las Obras hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de descenso de la temperatura ambiente en más de veinte grados Centígrados (20ºC) entre el día y la noche, se le podrá proteger de la forma indicada, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tal, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie.

Las juntas longitudinales podrán aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la construcción del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de veinte grados Centígrados (20ºC) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se aserrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiriese, y con la aprobación del Director de las Obras, el aserrado podrá realizarse en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y la segunda un ensanche para alojar el producto de sellado en la parte superior de la ranura.

Si, a causa de un aserrado prematuro, se astillarán los labios de las juntas, deberán ser reparados con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

Desencofrado

Si el hormigón se pusiera en obra entre encofrados fijos, no se desencofrará antes de transcurridas dieciséis horas (16 h) de la puesta en obra.

Los encofrados se retirarán y transportarán con precaución y cuidado tales, que no se dañen los bordes de las losas ni aquéllos sufran deformaciones o deterioros.

En las zonas de cambio de pavimento y en bordes laterales se protegerá adecuadamente el canto de las losas.

Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si estuviera previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello procedimientos adecuados -como un cepillo giratorio de púas metálicas- dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiriera.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Proyecto.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

Tramo de prueba

Adoptada una dosificación definida por los ensayos característicos en obra, definidos en el presente Artículo, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

El tramo de prueba tendrá la longitud que indique la Dirección de las Obras quien determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

En el curso de la prueba se comprobará que los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento; que se cumplen las prescripciones de textura y regularidad superficial; que el proceso de protección y curado del hormigón fresco es adecuado; y que las juntas se realizan correctamente.

Si la ejecución no fuera satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No podrá procederse a la construcción del pavimento sin que el tramo de prueba haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de ensayo deberá prolongarse durante el período prescrito en los Pliegos de prescripciones técnicas, y a los cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la Norma UNE 83.302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre si un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la Norma UNE 83.306, a la edad de cincuenta y seis (56) días después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el apartado correspondiente del presente Artículo.

El Director de las Obras podrá autorizar también que los testigos se extraigan de un lote aceptado de pavimento, cuya situación e historial lo hicieran comparable a aquél que fuera a ser sometido a ensayos de información.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Textura superficial

La superficie del pavimento deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena según la Norma NLT-335/87, deberá estar comprendida entre setenta centésimas de milímetros (0,70 mm) y un milímetro (1 mm).

Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepcionales consideradas en el apartado 4.4.5 del presente Artículo.

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

Tolerancias geométricas

De planta

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm).

De cota y anchura

En carreteras de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos; ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

De espesor

El espesor del pavimento no deberá ser inferior en ningún punto al previsto en los Planos.

De regularidad superficial

La media en cada hectómetro de cada carril del índice de regularidad internacional (IRI), definido por la Norma NLT como la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo-patrón que circule a una velocidad de ochenta kilómetros por hora (80 km/h), a la distancia recorrida, no deberá ser superior al límite que fije la Dirección de la Obra.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado en camiones sin elementos de agitación deberá haber terminado dentro de un período de cuarenta y cinco minutos (45 min) a partir de la introducción del cemento y los áridos en el mezclador. Bajo condiciones atmosféricas que causen un rápido endurecimiento del hormigón, o cuando la temperatura de éste sea superior de veinticinco grados Centígrados (25ºC), el tiempo de transporte no deberá exceder de treinta minutos (30 min). Los plazos antes indicados podrán ser aumentados por el Director de las Obras si se utilizasen retardadores de fraguado.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su acabado. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h) si se empleasen cementos cuyo principio de fraguado no tuviera lugar antes de dos horas y media (2,5 h), o si se adoptasen precauciones para retrasar el fraguado del hormigón, o si las condiciones de humedad y temperatura fueran favorables.

A menos que se instalase una iluminación suficiente a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con una antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, o presenten segregación o desecación.

Si se hormigonase en dos capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpiese la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se tapará el frente del hormigón de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el presente Artículo.

En tiempo caluroso

Con tiempo caluroso deberán extremarse las precauciones a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según indique el Director de las Obras.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Centígrados (25ºC), deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Centígrados (30ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que no se supere dicho límite.

En tiempo frío

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Centígrados (5ºC) deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, adoptando en su caso las precauciones necesarias para evitar que ésta baje de diez grados Centígrados (10ºC) si aquélla fuera de cero grados Centígrados (0ºC), ni de trece grados Centígrados (13ºC) si fuera de tres grados Centígrados bajo cero (-3ºC).

Deberá detenerse el hormigonado cuando la temperatura ambiente, si tendiese a descender, alcance los dos grados Centígrados (2ºC), y podrá reanudarse cuando, tendiendo a ascender, fuera superior a tres grados Centígrados bajo cero (-3ºC), y siempre que no existiesen lentejones de hielo en la superficie de apoyo y se adoptasen las precauciones indicadas por el Director de las Obras.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiera riesgo de que la temperatura ambiente llegará a bajar de cero grados Centígrados (0ºC) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer unas precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, deberá mantenerse hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente deberá suspenderse, salvo autorización del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Centígrados (5ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

Apertura a la circulación

El pavimento podrá abrirse al paso de personas y de equipos para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de cura si se utilizase este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de siete (7) días del acabado del pavimento. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a los veintiocho (28) días. Todas las juntas transversales deberán haber sido selladas o al menos obturadas provisionalmente.

La apertura a la circulación ordinaria no podrá realizarse antes de catorce (14) días del acabado del pavimento. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida. Todas las juntas deberán haber sido selladas.

CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE PROCEDENCIA

Cemento

El suministro e identificación del cemento deberán atenerse a lo prescrito en el vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos, así como en el Artículo "Cementos" del presente Pliego.

Áridos

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT 148/72, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B).
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la Norma ASTM D-3042.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la Norma UNE 7.139.
- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83.131.
- El contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la Norma UNE 83.130.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

CONTROL DE PRODUCCION

Cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se tomarán muestras y sobre ellas se realizarán los ensayos preceptivos de recepción, según los criterios del vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechasen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos preceptivos, se realizarán también los optativos.

Si la proporción de cualquier componente del cemento variase en más de cinco (5) puntos porcentuales respecto de aquélla con la que se realizaron los ensayos característicos del apartado 3.2.1 del presente Artículo, éstos deberán repetirse.

Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:
- Granulometría, según la Norma UNE 7.139.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83.131.
- En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la Norma UNE 83.130.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:
- Índice de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354/74.
- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72.
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

CONTROL DE EJECUCION

Fabricación

Se tomará diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de cada fracción de árido antes de su entrada en el mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Granulometría, según la Norma UNE 7.139.
Equivalente de arena, según la Norma UNE 83.131.
En su caso, el contenido de partículas arcilllosas del árido fino, según la Norma UNE 83.130.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la Norma UNE 7.139. Al menos una (1) vez cada quince (15) días se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:
- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:
- En caso de utilizarse un inclusor de aire, la proporción de aire ocluido en el hormigón, según la Norma UNE 7.141.
- Fabricación de un número de probetas para ensayo a flexotracción, según la Norma 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma. Tanto el número de amasadas de las que provendrá el hormigón como el de probetas por amasada lo fijará el Director de las obras.

Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa ambientes mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 3.4 del presente Artículo.

Al menos dos (2) veces al día, por la mañana y por la tarde, y al menos una (1) vez por lote, así como siempre que hubiera dudas por el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasara los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

Producto terminado

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón vibrado:

Quinientos metros (500 m).
Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2).
La fracción construida diariamente.

No obstante, lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución, con una regla móvil de una longitud mínima de tres metros (3 m) provista de registro gráfico, según la Norma NLT-334/88, y con viágrafo según la Norma NLT-332/87. La determinación del índice de regularidad internacional (IRI), a que se refiere el apartado 3.3.3.4 del presente Artículo, tendrá lugar en todo caso antes de la recepción definitiva de las obras.

Al día siguiente del hormigonado, se determinará en emplazamientos aleatorios la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena según la Norma NLT-335/87, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras.

El espesor de las losas se comprobará mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente compactado y enrasado.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho (28) días, según la Norma UNE 83.305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete (7) días.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO DE UN LOTE

Regularidad superficial

Se admitirá que las prescripciones de regularidad del pavimento exigidas por el apartado 3.3.3.4 del presente Artículo tienen una probabilidad razonable de cumplirse donde se den simultáneamente las circunstancias siguientes:

Las irregularidades del pavimento, controladas con una regla móvil de una longitud mínima de tres metros (3 m) provista de registro gráfico, según la Norma NLT-334/88 no superarán los tres milímetros (3 mm).
El Director de las Obras fijará la regularidad superficial media de un lote, medida con viágrafo según la Norma NLT-332/87, así como el máximo coeficiente de viágrafo en un hectómetro (Hm.) cualquiera, medido según la Norma NLT-332/87.

Donde no se cumplan estas condiciones, el Contratista podrá optar por corregir por fresado las zonas altas hasta que se cumplan, o esperar al resultado de la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) a que se refiere el apartado 3.3.3.4 del presente Artículo, la cual tendrá lugar en todo caso antes de la recepción definitiva de las obras. Los hectómetros (Hm.) en que dicho índice resultase superior al límite fijado, serán corregidos por fresado hasta que dejen de rebasarlos.

Textura superficial

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cincuenta centésimas de milímetro (0,50 mm). Si la profundidad de la textura resultase insuficiente, el Director de las Obras podrá exigir un tratamiento de la superficie.

Espesor

Si el espesor fuera menor que el previsto, incluidas las tolerancias, se demolerán las zonas afectadas, reconstruyéndose a expensas del Contratista.

Resistencia a flexotracción

Ensayos de control

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en la sección tipo de los Planos.

En el caso de pavimentos de hormigón, se comprobará que las losas no presenten fisuras. Si se observa que a causa de un serrado prematuro se producen desconchados en las juntas, deberán ser reparadas con un mortero de resina epoxi.

Para el control de la resistencia del hormigón vibrado para pavimentos no se aplicará la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE, sino las prescripciones que figuran a continuación.

A partir de la resistencia característica estimada para cada lote:

Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.
Si la resistencia característica estimada fuera menor de la exigida, se realizarán ensayos de información.

Ensayos de información

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la Norma UNE 83.302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la Norma UNE 83.306, a la edad de cincuenta y seis (56) días, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba:

Si fuera inferior, el lote se considerará aceptable.
Si fuera inferior se demolerá el lote y se reconstruirá, a expensas del Contratista.

Integridad

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corte longitudinal y que manifiestamente no interesen más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presentase una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.
Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará apenas fuera posible con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las obras podrá aceptarlas u ordenar su total o parcial demolición y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará apenas fuera posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. En el segundo, ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción, podrá tener una (1) de sus dimensiones inferior a un metro y medio (1,5 m).

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se hubiesen agravado ni hubiesen originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

MEDICION Y ABONO

Se medirán por m^2 realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo el vertido con bomba, los productos de curado superficial, la formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, el vibrado en espesor con aguja, el extendido con regla vibratoria, el talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, los riegos de curado del hormigón. Incluye asimismo la p.p. de la formación de juntas de retracción transversales.

La preparación de la superficie existente no da lugar a abono por separado, considerándose ésta incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

No se abonarán en ningún caso los excesos debidos a las tolerancias admisibles.

Dentro de esta unidad se considera incluido el abono de los aditivos previstos en proyecto y/o autorizados por el Director de las Obras, así como el tratamiento superficial del pavimento, tal y como se refleja en el apartado 3.2.11.-"Acabado", del presente Artículo.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Las armaduras se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Artículo - "Acero en armaduras para hormigón armado", del presente Pliego.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluido, y por tanto no se considera de abono, el excedente producido al ejecutar el corte de la junta longitudinal, en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haberse alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no darán lugar a medición y abono de dicho exceso.

No será de abono la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en que se acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

91.M² REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La reposición de pavimento de hormigón se realizará con hormigón HF-3,5 de resistencia a flexotracción 35 N/mm² a los 28 días.

La cantidad de cemento por metro cúbico de hormigón no será superior a 0,55.

El Director especificará el tipo de ensayo a realizar para la determinación de la consistencia del hormigón. En el caso de medirse la consistencia de acuerdo con la Norma UNE 7103, el asiento estará comprendido entre dos (2) y seis (6) centímetros.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, compactación y acabado.

Durante la compactación se cuidará que delante de la maestra delantera y en todo el ancho, se mantenga un exceso de hormigón en forma de cordón de varios centímetros de altura.

Si se interrumpe la extensión en un periodo superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

Las juntas transversales podrán realizarse mediante inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico. No se permitirán empalmes en dicha tira.

La distancia entre juntas transversales no será superior a cinco (5) metros.

Queda prohibido el regado con agua o la extensión del mortero sobre la superficie del hormigón para facilitar su acabado.

Cuando sea necesario aportar material para corregir algún punto bajo, se empleará hormigón.

En caso de que aparezcan grietas finas en la superficie del hormigón recientemente colocado, antes de su fraguado, se le aplicará agua con un pulverizador de forma que se produzca una neblina y no riego, hasta que las operaciones de acabado hayan finalizado y se haya iniciado el curado del hormigón.

La superficie de hormigón se acabará dotándola de la misma textura, que tuviera el pavimento original.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por el Director.

Las estrías producidas serán sensiblemente perpendiculares o paralelas al eje de la calzada, según se trate de una textura transversal o longitudinal.

La textura superficial por ranurado será siempre transversal y se obtendrá mecánicamente mediante un peine con varillas de plástico, acero u otro material, o una placa con salientes de la misma forma que las ranuras a obtener; el dispositivo utilizado deberá ser aprobado por el Director. Las ranuras serán paralelas entre sí y tendrán una anchura y una profundidad comprendidas entre cinco (5) y siete (7) milímetros. La distancia entre sus ejes será variable y comprendida entre quince (15) y treinta y cinco (35) milímetros.

La reposición de pavimento de hormigón se ejecutará obligatoriamente inmediatamente después del relleno de la zanja y antes de proceder a la apertura de un nuevo tramo.

MEDICION Y ABONO

El pavimento de hormigón completamente terminado, se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) con el espesor requerido. Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia del hormigón. No se

abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para reparar las juntas defectuosas o las superficies de las losas que presenten aspecto defectuoso.

92.M² REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La reposición de pavimento de aglomerado asfáltico se realizará mediante la extensión y compactación de dos capas de aglomerado con la siguiente ordenación, riego de imprimación de 1,5 kg/m² de emulsión asfáltica, capa base de 6 cm de aglomerado asfáltico en caliente G-20 con áridos calizos, riego de adherencia de 1 Kg/m2 y capa de rodadura de 5 cm. de espesor de aglomerado asfáltico en caliente tipo D-12 con áridos ofíticos.

En los cruces de carreteras cuya competencia corresponde al Gobierno de Navarra, el Contratista se atendrá a lo dispuesto por los Servicios Técnicos del citado organismo.

La reposición de pavimento de aglomerado asfáltico se ejecutará obligatoriamente después del relleno de la zanja y antes de proceder a una nueva apertura.

AGLOMERADO EN CALIENTE CON ÁRIDO CALIZO

La mezcla cumplirá las condiciones que para la misma se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

El árido utilizado será de naturaleza caliza y procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Su granulometría se ajustará al tipo AC16 ó AC22.

Esta mezcla no se empleará en capa de rodadura, quedando limitado su uso a las capas intermedia o de base.

La cantidad mínima de betún en la mezcla será de 40 kg/Tm.

El betún utilizado será del tipo B 60/70.

Las condiciones de ejecución se indican en el arto 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

AGLOMERADO EN CALIENTE CON ÁRIDO OFÍTICO

La mezcla cumplirá las condiciones que para la misma se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

El árido utilizado será de naturaleza ofítica y procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Su granulometría se ajustará al tipo AC-16 o inferior.

La cantidad mínima de betún en la mezcla será de 44 kg/Tm.

El betún empleado será del tipo B 60/70.

Las condiciones de ejecución se indican en el arto 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

MEDICION Y ABONO

La capa base de 6 cm de espesor de MBC G-20 incluso el riego de imprimación, filler y betún, y la capa de rodadura de 5 cm de espesor de MBC D-12 incluso el riego de adherencia, filler y betún, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, a los precios del Cuadro de Precios nº1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización de la Dirección de Obra para cualquier exceso debido a saneas localizados no previstos en proyectos.

PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS

93.ANCLAJES, SOPORTES, CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN Y METÁLICOS

EJECUCIÓN

El hormigonado de los contrarrestos y macizos de anclaje se hará de tal forma que cada uno se haga de una sola vez, o en cualquier caso respetando las prescripciones de interrupción de hormigonado recogidas en la EHE. Igualmente, en caso de interrupciones en el hormigonado deberán preverse armaduras-conectores capaces de absorber las tensiones rasantes correspondientes.

El relleno del trasdós de los contrarrestos deberá ser compactado al 98% del PM. Alternativamente podrá hormigonarse contra el terreno, saneando previamente el mismo y garantizando un sobreespesor de al menos 20 cm.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, los anclajes de hierro efectuados con redondo de armar, los encofrados en madera cepillada, el hormigón correspondiente totalmente colocado y el galvanizado en caliente de los contrarrestos metálicos, así son la tornillería bicromatada y las juntas de asiento que fueran necesarios.

94.kg. ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras y mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

MATERIALES

Los aceros a emplear en armaduras y mallas cumplirán las condiciones especificadas en los Artículos correspondientes del presente Pliego.

Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo B 400 S ó B 500 S, según se indique en los planos.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción de Hormigón Estructural. (EHE).

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 66 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Capítulo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

Longitud de corte, L
- Si L < 6 metros: ± 20 mm
- Si L > 6 metros: ± 30 mm

Dimensiones de barras dobladas, L
- Si L < 0,5 metros: ± 10 mm
- Si 0,5 metros < L < 1,50 metros: ± 15 mm
- Si L > 1,50 metros: ± 20 mm

Recubrimiento
- Desviaciones en menos:5 mm
- Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:
  - Si h < 0,50 metros:10 mm
  - Si 0,50 m < h < 1,50 metros:15 mm
  - Si h > 1,50 metros:20 mm

Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.
- Si L < 0,05 metros: ± 5 mm
- Si 0,05 m < L < 0,20 metros: ± 10 mm
- Si 0,20 m < L < 0,40 metros: ± 20 mm
- Si L > 0,40 metros: ± 30 mm

Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.
- Si L < 0,25 metros: ± 10 mm
- Si 0,25 m < L < 0,50 metros: ± 15 mm
- Si 0,50 m < L < 1,50 metros: ± 20 mm
- Si L > 1,50 metros: ± 30 mm

MEDICION Y ABONO

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

DIAMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
6	0,22
8	0,39
10	0,62
12	0,89
14	1,21
16	1,58
20	2,47
25	3,85
32	6,31
40	9,86

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

95.ACEROS GALVANIZADOS

DEFINICIÓN

La galvanización es una protección del acero frente a la corrosión, basada en la utilización del zinc.

EJECUCIÓN

Existen varios procedimientos de galvanización descritos a continuación. Son obligatorios en cualquier elemento de esta obra que precise esta protección.

a) Galvanización en caliente

b) Galvanización general

Procedimiento para obtener recubrimientos de zinc sobre piezas y artículos diversos mediante inmersión de los mismos, aisladamente o en lotes, en un baño de zinc fundido.

Galvanización de piezas diversas, según UNE 37-508

Galvanización de tornillería, según UNE 37-507

Galvanización de tubos, según UNE 37-505

- Galvanización en continuo

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc tales como la chapa (UNE 36-130 y 36-137) y el alambre (UNE 37-502 y 37-506), en los que estos productos se hacen pasar de manera continua por un baño de zinc fundido.

- Depósito electrolítico de zinc o zincado electrolítico

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc sobre piezas diversas mediante electrólisis de sales de zinc en disolución acuosa. Predominantemente se utilizan electrolitos ácidos, pero también pueden ser básicos, con o sin cianuros (UNE 37-552).

- Metalización con zinc o zincado por proyección

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc sobre superficies previamente preparadas por granallado, mediante la proyección de zinc semifundido con ayuda de una pistola atomizadora alimentada con alambre o con polvo de zinc (BS 2569: parte 19)

- Depósitos metálicos a partir de polvo de zinc (Plaqueado mecánico/Sherardización)

Procedimiento para obtener depósitos de zinc o de aleaciones Zn/Fe sobre pequeñas piezas mediante tratamiento de las mismas con polvo de zinc en tambores giratorios a temperaturas inferiores a la de fusión de zinc. (Sherardización: BS-4291).

- Pinturas de polvo de zinc

Pinturas pigmentadas con suficiente cantidad de polvo de zinc como para que aplicadas sobre las piezas a proteger, una vez secas, formen un recubrimiento conductor de la electricidad.

- Protección catódica

Procedimiento basado en el contacto eléctrico de las piezas a proteger con un ánodo de zinc, en presencia de un electrolito. En estas condiciones el metal menos noble (ánodo de sacrificio de zinc) se va disolviendo lentamente, preservando del ataque corrosivo a la pieza de acero a la que esté conectada.

De todos estos métodos se empleará en cada caso el más adecuado para la protección del elemento que se pretenda proteger.

- Todo el proceso se realizará como específica la norma UNE 36-130.
- El recubrimiento será homogéneo, sin presentar discontinuidades en la capa de zinc. Serán objeto de garantía la masa de recubrimiento y la adherencia de la capa de zinc.
- La masa de recubrimiento se determinará de acuerdo con la norma de ensayo UNE 37.501
- La adherencia de la capa de zinc y su aptitud a la conformación se comprobará mediante ensayo de doblado a ciento ochenta grados (180º) especificado en la Norma UNE 36-130
- El ensayo se considerará satisfactorio si después del doblado no se aprecian en la cara exterior agrietamiento ni desprendimiento del recubrimiento.

Pruebas

La Dirección de Obra se reserva el derecho a fijar aquellas soldaduras de las que se desee se realicen ensayos radiográficos, ultrasónicos, u otros que se consideren pertinentes.

Todos los gastos derivados de las pruebas están incluidos en el precio del acero correspondiente.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se entiende por kilogramo de acero galvanizado el peso que corresponde a esta unidad, completamente elaborada y colocada en obra, de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El peso a considerar será el que corresponda a las medidas de los planos del proyecto, según peso teórico de catálogo incrementado en un dos por ciento (2%). En este incremento quedan incluidos los solapes constructivos, recortes, etc.

No será de valoración el exceso de obra que, por su conveniencia, errores y otras causas, ejecute el Contratista.

En los precios del Cuadro de Precios se considerarán incluidas la soldadura, limpieza de la superficie, granallado, pinturas anticorrosivas, galvanizado, bridas, tornillería y juntas, así como la colocación y demás trabajos necesarios para ejecutar el empotramiento de las partes metálicas donde fuera necesario.

96.M³. OBRAS DE HORMIGÓN

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

MATERIALES

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego.

Dichos hormigones serán:

ELEMENTO	RESISTENCIA MINIMA (N/mm^2)	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO (mm)
Limpieza	20	40
Relleno	20	40
Cimentaciones	20, 25	25, 40
Pilas	25, 30	25, 40
Muros y estribos	25, 30	25, 40
Losas y tableros	25, 30, 35	25, 40
Tableros pretensados	30, 35, 40	25, 40
Falso túnel	25, 30	25, 40
Marcos	25, 30	25, 40
Muros de gravedad	20	40
Canalizaciones	25	40
Bajantes	20	40
Arquetas	25	40
Cunetas	20	40

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a partir de aireantes.

EJECUCION DE LAS OBRAS

CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas 150 m
- Transportador neumático 50 m
- Bomba 500 m
- Cintas transportadoras 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.

Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de esto si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón H-15 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE y el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 70 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 70.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo, en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de PVC en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga la indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 74 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 79 de la Instrucción EHE y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en el artículo 37 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

HORMIGONADO EN CONDICIONES CLIMATOLOGICAS ADVERSAS

Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada, eventualmente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo

comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.10.3 del PG-3.

Hormigonado en tiempo frío

Se seguirán las directrices del artículo 72 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5ºC) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 72 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.1 del PG-3.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se seguirán las directrices de la Instrucción EHE (Artículo 73) y sus comentarios.

En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40ºC) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 73 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.4 del PG-3.

HORMIGON DE LIMPIEZA Y RELLENO

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

HORMIGONES ESTRUCTURALES

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	± 1/1000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	± 1/1000 de la dimensión

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un látex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), y H-25, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm).

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones H-25 y H-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

Hormigón armado en pilas y capiteles

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones H-25 y H-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo.

Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas

Se utilizarán hormigones H-25, H-30 y H-35, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba de reserva siempre que proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales.

Hormigón pretensado en losas

Se utilizarán hormigones HP-30, HP-35 y HP-40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm).

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 95 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en el caso de que fuese necesario, se aplicará lo señalado en el artículo 99 de la citada Instrucción.

MEDICION Y ABONO

CONDICIONES GENERALES

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidos las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

HORMIGON DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m^3), aplicando un espesor constante de quince centímetros (15 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en ochenta centímetros (80 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

HORMIGON DE RELLENO

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m^3) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

HORMIGONES ESTRUCTURALES

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m^3), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos sólo de medición se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).
- Hormigón en pilas, columnas y capiteles.
- Hormigón en vigas, forjados, losas (no soleras) y tableros no pretensados.
- Hormigón en tableros pretensados.

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

SUPLEMENTOS

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios Nº 1.

97.M³. MORTERO DE CEMENTO

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

- Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.

- La adición en su caso de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- La puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.
- El curado del mortero y la protección contra la lluvia, heladas, etc.

MATERIALES

Los morteros deberán cumplir lo especificado en el Artículo 216 del presente Pliego.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados ya sea a máquina o a mano de forma que siempre resulte una mezcla homogénea sin presentar grupos apelotonados de arena que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas en el apartado 1 del presente Artículo, y de acuerdo en todo momento con las apreciaciones y órdenes marcadas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los treinta minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

Deberán disponerse andamios, pasarelas y todos los elementos necesarios para la puesta en obra del mortero sin que ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3/75.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

MEDICION Y ABONO

Los precios incluyen las obras necesarias para la adecuada puesta en obra del mortero. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de mortero en las que se acusen irregularidades o que presenten defectos.

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente puestos en obra siempre y cuando el mortero no forme parte de otra unidad de obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

98.M². APLACADO DE PIEDRA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como aplacado de piedra todo revestimiento de los paramentos de una obra de fábrica, ejecutado con elementos de piedra en forma de placas o losas, en la que su tizón o espesor, sin exceder de quince centímetros (15 cm) sea inferior a la quinta parte de la altura de hilada.

MATERIALES

MORTERO

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos de cemento 32,5 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).

PIEDRA

La piedra a emplear en aplacados deberá cumplir las características marcadas en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la fábrica que se reviste. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, en las juntas y en el trasdós, para unirlas con la fábrica. Las placas se fijarán con grapas de latón de 5 milímetros (5 mm) de diámetro, de forma que resulten todas las piezas perfectamente unidas y sujetas.

Por excepción, se permitirá el engrapado con redondos de acero; pero para su uso será precisa la autorización expresa del Director de las Obras.

Se proscribe en absoluto el empleo de yeso.

Las carpinterías, barandillas y todos los elementos de sujeción irán fijados sobre la fábrica, nunca sobre el aplacado.

Las juntas de dilatación de la obra de fábrica se mantendrán en el aplacado.

CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

MEDICION Y ABONO

Los aplacados de piedra se abonarán por metros cuadrados (m^2) de aplacado de un determinado espesor realmente colocados en obra, incluyendo mochetas y descontando huecos.

99.M³. MURO DE MAMPOSTERÍA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como mampostería la fábrica formada por piedras o mampuestos más o menos trabajados y trabados entre sí con o sin la adición de morteros.

MATERIALES

MORTERO

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos de cemento 32,5 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).

PIEDRA

La piedra a emplear en los muros de mampostería deberá cumplir las características señaladas en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Los mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Los huecos que queden en la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de forma que el conjunto quede macizo, y que aquella resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguir que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del espesor; levantándose siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que esté sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm), se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor; de forma que exista al menos una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m^2). Si el espesor es superior se alternarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contrario del Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se especifica ningún tipo de acabado de juntas de paramento, éstas se rascarán, para vaciarlas de mortero u otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); y se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada; acabándola de tal modo que, en el frente del paramento terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado, sin derecho a abono, a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma, a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m^2). De igual manera, queda incluido en el precio el hormigón de asiento en la base del muro.

CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

MEDICION Y ABONO

Los muros de mampostería se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

100. M². FÁBRICA DE LADRILLO

MATERIALES

- Ladrillos macizos para fábricas cara vista: cumplirán todas las prescripciones indicadas para los ladrillos macizos en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Su resistencia a compresión será como mínimo de 20 kg/cm^2.

Respecto a las restantes propiedades, absorción, succión, heladicidad, dilatación potencial y eflorescencia, el Adjudicatario quedará obligado a presentar a requerimiento de la Dirección de Obra los resultados de los ensayos realizados al efecto por el fabricante en laboratorio oficial y que tiene obligación de presentar a quien lo solicite.

También cumplirán los requisitos especificados para ladrillos macizos en el artículo 222 del PG-3.

Será necesaria la autorización previa expresa de la Dirección de Obra sobre el tipo y modelo de ladrillo macizo a emplear en las fábricas cara vista antes de la ejecución de las mismas. La puesta en obra de cualquier modelo sin autorización no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones prescritas.

- Ladrillos huecos ordinarios: cumplirán lo especificado para ladrillos huecos en el art. 221 del PG-3

Los ladrillos ordinarios estarán fabricados con arcilla bien trabajada y no contendrá más de un ocho (8) pro ciento (%) de arena. Deberán ser duros, de grano fino y homogéneo, cocido hasta presentar indicios de vitrificación perfectamente moldeados y bien cortados, con aristas vivas y caras planas. Deberán resistir las heladas y dar un sonido claro y metálico al ser golpeados con el martillo.

EJECUCIÓN

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavado de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio de la Dirección de Obra.

El asiento del ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas. Se emplearán los aparejos que la Dirección de Obra fije en cada caso.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueva mm. en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará mortero mixto 1:1:6 de cemento en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes. Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a topo, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilidad de la fábrica de ladrillo. En el caso de no enlucirse el mortero a emplear en ladrillos cara vista será hidrófugo.

Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

En muros de dos hojas de ladrillo adosadas, las dos hojas irán entrelazadas entre sí mediante llaves de ladrillo, de chapa galvanizada, varilla de acero galvanizado, verdugadas de ladrillo, etc.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero, que tendrá como mínimo una entrega de 19 cm.

Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras y rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo. Se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se prestará especial atención a los materiales y a la ejecución de los detalles constructivos específicos de esta obra que figuran señalados en los planos correspondientes y que serán completados si fuera necesario por la Dirección de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO

Las fábricas de ladrillo o bloque se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre los planos autorizados y los precios incluyen en su caso los trabajos singulares de unión con los pilares y bordes de huecos con los aparejos que se definen en los planos.

Serán a descontar los huecos mayores de 1 m^2.

101. M². FÁBRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN

MATERIALES

Son piezas en forma de paralelepípedo rectangular constituidas por un conglomerado de cemento y un árido natural.

Presentarán perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior a los dos tercios del volumen total del bloque.

Se suministrará a obra con:

- Carga de rotura (compresión área neta) de 140 kg/cm^2
- Absorción de agua no superior al 10% en peso
- Heladicidad: inerte a + 20ºC
- Densidad 2,15 t/m^3

No presentarán variaciones dimensionales superiores al 1%. El peso del bloque no será superior a 25 kg. Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

Se fabricarán medios bloques de fondo ciego, que llevarán las perforaciones cerradas en la carga de asiento con una capa del mismo material, de espesor no inferior a 15 cm. y bloques con dos caras perpendiculares lisas para esquinas y mochetas.

CONTROL DE RECEPCIÓN

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) aplicables y las siguientes normas UNE:771-3, 771-4, 771-15, 127771-3.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

EJECUCIÓN

La fábrica se aparejará a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero. Las hiladas serán perfectamente horizontales y aplomadas, cubriendo cada bloque a los de la hilada inferior como mínimo 12,5 cm. y ajustándose cuando el mortero este todavía fresco.

El recibido de bloques no se efectuará con juntas menores de 10 mm. o mayores de 15 mm. Las partes de la fábrica recientemente construidas se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvias, heladas, calor y fuertes vientos).

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Los criterios dimensionales de aceptación serán los siguientes:

- No se admitirán errores de replanteo entre ejes parciales mayores a $\pm$ 10 mm. y entre ejes extremos mayores a $\pm$ 20 mm.
- No se admitirán faltas de morteros mayores de 10mm. si no va revestido ni de 30 mm. si es para revestir.
- No se admitirá un desplome superior a 10 mm. en una variación de 3 m. o superior a 30 mm. en toda la altura.

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado, deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

MEDICIÓN Y ABONO

Las fábricas de bloque de hormigón se abonarán por aplicación del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados realmente ejecutados. En dicho precio está incluido el material, mano de obra y todas las operaciones necesarias para su colocación, rejunteado, aplomado, etc.

102. M². REVESTIMIENTO DE OBRA DE HORMIGON A BASE DE MAMPOSTERIA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como revestimiento de obras de hormigón a base de mampostería la colocación de los mampuestos cogidos con mortero adosado a la superficie de hormigón que se quiere revestir, bien se deba a la necesidad de dar un acabado específico bien sea por la necesidad de corregir defectos, tanto superficiales como geométricos del paramento a revestir.

En esta unidad quedan incluidos:

- Replanteo, guiado y estaquillado.
- Suministro de la mampostería y su troceo hasta la consecución del tamaño correcto de cada piedra.
- Reparación del paramento al que se adosa a base de zarpeado de mortero, picado del hormigón y colocación de anclajes para garantizar adherencia entre revestimiento y paramento.
- Colocación a base de mortero y llagueado de juntas.
- Castilletes, andamiajes, sistemas de izado y descenso de materiales.
- Remates, anclajes de albardillas, impostas, barandillas, etc.
- Cuantos medios y materiales sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad.

MATERIALES

MORTERO

Cumplirá lo especificado en el Artículo 216 con una dosificación mínima de 250 kg/m^3.

PIEDRA

La piedra a emplear procederá de piedra en rama de cantera, exenta de impurezas, sin fracturas, incrustaciones, y careciendo de finos.

Se distinguen tres tipos de revestimientos:

- Caliza: Mampuestos cuya granulometría variará entre 10 cm y 30 cm y con un contenido de CO_3Ca mayor del 90 %.
- Arenisca: Mampuestos cuya granulometría variará entre 8 cm y 25 cm con forma redondeada o cúbica.
- Ongo Nava: Margo-calizas estratificadas con espesor máximo 12 cm y mínimo 5 cm.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la obra que se reviste.

Asimismo, se procederá a preparar la superficie a revestir de manera que se garantice una adherencia total entre ambos elementos, lográndose a base de picado del paramento, anclaje de barras y latiguillos, zarpeado de mortero, etc.

El paramento se replanteará a partir de hiladas y plomadas disponiéndose, cada cinco (5) metros en "paños" rectos y 1 metro en curvos, de plomadas verticales de cuerda desde la parte superior del paramento hasta la parte más alta del revestimiento alineada con la cara externa del futuro acabado. Así mismo, se dispondrán en cada quiebro de paños rectos. Las hiladas se replantearán cada dos (2) metros.

La colocación de la mampostería se realizará por hiladas horizontales no debiendo alcanzarse cotas superiores hasta que no se haya finalizado a lo largo de todo el paramento la colocación del nivel correspondiente, aunque en el mismo tajo se encuentren dos o más colocadores.

Las piedras deberán ser uniformes, de forma redondeada para las mamposterías calizas y de arenisca, presentando un frente contenido en el mismo plano, no debiendo presentarse protuberancias ni depresiones superiores a cinco (5) centímetros, con respecto al teórico plano de acabado.

La mampostería que se encuentre en obra siempre ha de garantizar una colocación de dos días, función del personal existente, de manera que llegado a este punto se suspendan las labores de colocación, de forma que los nuevos acopios logren una homogeneización con los materiales existentes no resaltando las diferentes procedencias.

La mampostería se asentará sobre baño flotante de mortero seco, con una separación mínima al paramento de cinco (5) centímetros. Los huecos resultantes entre mampuestos se rellenarán con mortero, pudiendo rellenarse con los trozos de piedra que no resulte admisible para la cara vista, los huecos entre las piedras y paramento.

Las juntas o "llagas" entre mampuestos se juntearán garantizando un mínimo de 1 cm y un máximo de 3 cm.

Las barandillas y todos los elementos de sujeción irán fijados sobre la fábrica nunca sobre el revestimiento.

Los mechinales y juntas de dilatación de la obra de fábrica se mantendrán en el aplacado.

En coronación se zuncharán y rematarán bien mediante viga corrida de hormigón armada al menos con 2 barras de diámetro 16 o bien con aquel remate que tanto el Proyecto como el Director de Obra dispongan.

CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

MEDICION Y ABONO

Los revestimientos de piedra se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, según la naturaleza del revestimiento y el espesor logrado con el mismo.

El abono se contabilizará según los correspondientes precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

103. M². IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS DE OBRA DE FÁBRICA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en los trabajos para impermeabilizar los paramentos de los hormigones en trasdós de obra de fábrica con pintura asfáltica.

Quedan incluidos dentro de esta unidad de obra:

- El suministro, transporte y manipulación de la pintura asfáltica.
- La limpieza y preparación de la superficie a pintar.
- La aplicación de la pintura a los paramentos.
- Todo el material auxiliar necesario para la ejecución de las operaciones anteriores y aquellas que pudieran aparecer ocasionalmente y sean consideradas necesarias por la Dirección de Obra para conseguir la correcta impermeabilización.

MATERIALES

El material empleado consistirá en un producto asfáltico en dos capas, una de imprimación y una de cobertura.

Poseerá unas características tales que cumpla las especificaciones que para materiales impermeabilizantes para la construcción se señalan en la norma UNE 104-235-83.

EJECUCION

Previamente a la aplicación de la pintura asfáltica se procederá a la preparación de la superficie a través de la limpieza de todo tipo de polvo y suciedad mediante chorro de aire, cepillado o método similar. Las manchas de grasa y aceite se eliminarán mediante lavado con soluciones de alcális.

La superficie resultante debe tener un aspecto de acabado fino, debiendo realizarse la impermeabilización cuando la misma esté seca, evitando la presencia de humedad para evitar futuros despegues.

La capa de cobertura se ejecutará en tantas manos como lo requiera el producto que se utiliza.

Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del área a impermeabilizar, debiéndose corregir antes de la ejecución aquellas zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie.

No se realizará la aplicación de la pintura cuando la temperatura descienda por debajo de los 8ºC.

CONTROL DE CALIDAD

El paramento impermeabilizado estará totalmente recubierto de la pintura bituminosa, no presentando grietas, fisuras ni desconches.

MEDICION Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre planos. En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en función de la dotación total aplicada.

La dotación de la capa de imprimación será de 0,5 kg/m^2 que junto con la dotación de la capa de cobertura permitirá determinar la aplicación total.

104. M. JUNTA EN OBRAS DE HORMIGON

DEFINICIÓN Y ALCANCE

En las obras de hormigón en masa y armado, en función de sus dimensiones es necesario independizar estructuralmente diferentes elementos adyacentes.

Esta separación se logra a través de juntas, las cuales han de permitir las dilataciones, contracciones y movimientos diferenciales estructurales de los distintos elementos.

Conviene no confundirlas con las juntas de construcción, las cuales se sitúan en puntos donde, por razones del método constructivo, es necesario finalizar una fase de hormigonado, pudiendo existir continuidad estructural a través de las mismas, bien sea por su configuración y/o por la continuidad de las armaduras.

Habitualmente se suele aprovechar la necesidad de disponer de una junta de dilatación para realizar una junta de construcción.

Según la funcionalidad de la estructura, las juntas de dilatación se requieren que resulten estancas, por lo que será necesaria la intercalación entre los dos elementos adyacentes de un elemento que garantice la movilidad relativa a la vez de la estanqueidad, además del elemento de cerrado de la propia junta.

En las juntas de dilatación que no requieran garantizar una función impermeabilizante a la misma, bastará con la intercalación de un elemento de cerrado.

Así mismo, en determinadas juntas constructivas con continuidad estructural entre los elementos, es necesario reforzar la impermeabilidad de la misma por lo que se deberá disponer del elemento impermeabilizante.

Por lo tanto, las juntas de obra de hormigón se clasifican en:

- Junta de dilatación estanca.
- Junta de dilatación no estanca.
- Junta de construcción con continuidad estructural estanca.

En estas unidades quedan incluidas:

- Los replanteos.
- El suministro de los elementos que constituyen las juntas estancas y de cerrado, y sellado de las de dilatación.
- El encofrado, tapajuntas, perforación del encofrado para disposición de armaduras, apuntalamiento, etc.
- La limpieza, lavado y restitución de la junta finalizado el desencofrado.
- El cerrado y sellado de las juntas de dilatación.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

MATERIALES

La estanqueidad se logrará a base de bandas de P.V.C. y de caucho según lo especificado en el Artículo 149 correspondiente a este Pliego.

El cerrado y sellado se lograrán a partir de poliestireno expandido, o geotextil de 200 gr/m^2 adosado al hormigón endurecido, los cuales cumplirán las especificaciones dispuestas en los Artículos 287 y 281 del presente Pliego respectivamente.

El trasdós de la junta puede resultar relleno de mastic asfáltico.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Los paramentos de las juntas serán planos o con una superficie cuya forma y dimensiones serán indicadas en los planos o, en su defecto, por la Dirección de Obra.

Los elementos comprendidos entre dos juntas se hormigonarán de una sola vez. El hormigonado se detendrá en una junta y no podrá continuarse el elemento adyacente hasta no haber endurecido el anterior.

La impermeabilización se realizará por medio de cintas elásticas, debiendo asegurarse la perfecta colocación de éstas, su centrado y alineación. Para ello se colocará la cinta atravesando el encofrado del paramento de la junta, o

bien, en caso de presentarse la cinta doblada en ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar, el núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de la profundidad conveniente. El empalme o soldadura térmica de la cinta, se ejecutará de forma que garantice una continuidad de las propiedades mecánicas del material y de la forma geométrica, asegurando así la impermeabilidad. Salvo indicación en contra en los planos, la separación mínima de dicha cinta respecto al paramento será de quince centímetros (15 cm). En ningún caso se permitirá el taladro de las cintas de impermeabilización.

Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas, y especialmente alrededor de los dispositivos tapajuntas se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando, si fuera preciso, vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del tajo, para garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

Una vez retirado el encofrado de la junta, si la superficie o superficies de la junta correspondientes al hormigón colocado en primer lugar presentara rebabas salientes o restos de elementos de sujeción de encofrados, se repasará con el objeto de eliminarlos. Si la junta es de dilatación, se fijará sobre su superficie una plancha de poliestireno expandido sin dañar el perfil de estanqueidad, que posteriormente será sellado en superficie si así lo indican los planos o la Dirección de Obra.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará la perfecta colocación de la banda elastómera y del resto de los elementos previamente al hormigonado, no pudiendo procederse al mismo si existiese algún defecto, el cual debe subsanarse para poder continuar con los trabajos.

MEDICION Y ABONO

Se efectuará por metros lineales (m) de junta ejecutada, dependiendo de su funcionalidad:

- Junta de dilatación estanca.
- Junta de dilatación no estanca.
- Junta de construcción estanca. Y dentro de las de construcción estancas, en función de la anchura de la cinta impermeabilizante.

El abono de las juntas incluye el encofrado de las mismas, es decir, no dará derecho al abono del encofrado que conforma la junta en ninguno de los hormigonados.

En las juntas de dilatación, el precio será independiente de la anchura de la junta.

Las juntas de construcción con continuidad estructural sin cinta impermeabilizante no darán lugar a medición y abono.

Dentro de los precios se encuentran incluidos el picado, lavado con chorro de agua y/o aire, limpieza del paramento, resina epoxi, suministro de la junta, colocación, cortes, soldadura, sellado incluso formación de diedros, triedros, fijación, materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución, incluso la dificultad del sistema de encofrado.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Cuando la junta se ejecute entre un hormigón de nueva construcción y una obra de fábrica existente se habla de juntas de sellado, a tope o empotradas. Incluyéndose en ambas los cordones de impermeabilización y grapas de anclaje a la obra existente, y en las primeras el mástic de sellado posterior al hormigonado a tope "en las juntas vistas". Y en las segundas el picado del hormigón existente hasta diez centímetros (10 cm) como mínimo. Limpieza con chorro de arena e imprimación con resina epoxi de la superficie a hormigonar.

105. M². TRATAMIENTO SUPERFICIAL EN OBRAS DE HORMIGON

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como tratamientos superficiales en obras de hormigón, el conjunto de operaciones destinadas a dotar a las superficies de los paramentos de hormigón de cierta textura aportándoles cierto grado estético o alguna otra especificación técnica concreta.

MATERIALES

En este apartado se incluyen los materiales y maquinaria utilizados para estos tratamientos, que cumplirán las características específicas para el final que están destinados.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Se trata de tratamientos y actuaciones directas sobre el paramento mediante maquinaria adecuada para conseguir la textura buscada. Entre estas actuaciones, se distinguen:

- Lavado: Consiste en la aplicación de un chorro de arena o agua a alta presión con la finalidad de dejar al descubierto los áridos gruesos que componen la masa del hormigón consiguiendo un aspecto basto y uniforme en toda la superficie.

- Picado o abujardado: Mediante una martillina o bujarda, o herramienta mecánica análoga, se pica la superficie de hormigón consiguiendo una textura estética característica con numerosos y pequeños puntos de desconchado.
- Raspado: Consiste en la aplicación sobre el paramento terminado de una rasqueta o almohaza, ya sea manual o mecánicamente, con lo que se obtiene un acabado que puede formar dibujos consistentes en un conjunto de hendiduras poco profundas y paralelas entre sí.

CONTROL DE CALIDAD

La maquinaria y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que una y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos para comprobar alguna de las características exigidas.

Se rechazarán la maquinaria, herramienta o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

MEDICION Y ABONO

Los tratamientos en paramentos de obras de hormigón se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados. Se abonarán según el precio unitario correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de la unidad de obra están incluidos, y por tanto no se consideran de abono, todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad.

106. ENLUCIDO Y PINTURA

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El enlucido se realizará sobre paredes y techos interiores de las edificaciones y sobre el techo de los depósitos; se ejecutará con mortero de cemento M-40/B dándose un acabado fratasado.

A continuación del enlucido se prepararán las superficies, de las cámaras de llaves y del bombeo, mediante una capa de imprimación y se aplicarán dos capas de pintura plástica.

MEDICION Y ABONO

El enlucido y la pintura se medirán por metros cuadrados (m²) realizados descontando los huecos, y se abonarán aplicando los precios del Cuadro de Precios a la medición resultante.

107. CARPINTERÍA METÁLICA

Carpintería metálica

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La carpintería exterior será de aluminio anodizado en color, con perfilería de rotura de puente térmico, serie 6050RT de Reynolds o similar, de 15 micras de espesor, y sellado con paramentos con masilla.

Las ventanas estarán formadas por lamas para ventilación protegidas de mosquitera de acero inoxidable y estarán provistas de marco.

Todas las escaleras de acceso a las cámaras de llaves y depósitos serán metálicas con pisos perforados y barandillas de tubos.

Toda la carpintería irá protegida con resina epoxi y pintada con dos manos de pintura.

Las puertas estarán provistas de marco y cerradura.

MEDICION Y ABONO

Las puertas, ventanas y escaleras de acceso se medirán y abonarán por unidades o m² según especificaciones, aplicando los precios del Cuadro de Precios.

Acero laminado

MATERIALES

El acero considerado en este pliego es el S 275 JR, cuyas características quedan establecidas por el DB-SE-A del Código técnico, que se refiere a lo establecido en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen, cuyas características se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 4.1 Características mecánicas minlmas de los aceros UNE EN 10025

Designación	Espesor nominal t (mm) Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u(N/mm^2)	Temperatura del ensayo Charpy ºC
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR	235	225	215	360	20
S235JO					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275JO					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355JO					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450JO	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm^2

- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm^2

- coeficiente de Poisson: v 0,3

- coeficiente de dilatación térmica: α 1,2x10-5 (ºC)-1

- densidad: p 7.850 kg/m3

Será un grano fino, compacto, pasta exenta de poros y rechupes, completamente homogénea, sin escorias ni otros defectos.

ENSAYOS

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción.

Independientemente de ello, el Director de la Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características reseñadas, las cuales serán con cargo al presupuesto de control de calidad.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por kilogramos (kg) realmente ejecutados y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso soldaduras, tornillería, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo.

Estructura metálica

DEFINICIÓN

Se define como estructura de acero a los efectos de este Pliego a pequeñas estructuras, electrosoldadas y/o atornilladas formadas por perfiles laminados o compuestas por chapas soldadas, como son escaleras, plataformas de trabajo, soportes de tramex, barandillas, vigas cargaderos de los pilotes, etc.

La calidad del acero y la forma y dimensiones de las estructuras serán las definidas en los Planos y en los apartados anteriores de este Pliego, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas sin la previa autorización del Director de Obra.

EJECUCIÓN

Uniones en la Estructura Metálica

La ejecución de las uniones atornilladas se hará de acuerdo con el capítulo 8 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros donde irán alojados los tornillos.

Las uniones soldadas se ejecutarán según las directrices del capítulo 3 de la norma MV-104.

El Contratista presentará, al Director de Obra una memoria de fabricación, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Igualmente presentará el proceso de montaje para su estudio y comentarios por la Dirección de Obra.

Los operarios que hayan de realizar las soldaduras deberán estar homologados y con el certificado vigente en la Norma UNE 14010 o A.S.M.E. sección IX para las posiciones previstas en el Procedimiento de Soldadura.

Planos de taller

Para la ejecución de la estructura metálica el Contratista, basándose en los planos del Proyecto, realizará en caso necesario los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los planos de taller contendrán en forma completa:

-Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

-Las contra flechas de vigas, cuando estén previstas.

-La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.

-El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.

-Las clases y diámetros de los tornillos.

-La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.

-Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de estructura representados en él.

Ejecución en taller

Se ajustará a las especificaciones del capítulo 10 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad y previo aviso a la Dirección de Obra verificará en taller que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

Montaje

Las operaciones de montaje se realizarán de acuerdo con las prescripciones del capítulo 10 del capítulo 10 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

El relleno del asiento de las placas de anclaje se efectuará con mortero sin retracción, de los tipos que se señalan en el apartado correspondiente de este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos de Proyecto.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los planos, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

Tolerancias de forma

Las tolerancias serán las fijadas en los planos de Proyecto y en cualquier caso menores que las que a continuación se detallan:

-En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los tornillos.

-En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (+ 5 mm), teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de diez milímetros (10mm).

-En la luz total de una *viga* armada, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:

*Diez milímetros (10 mm)

*Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de luz teórica

-La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:

*Diez milímetros (+ 10 mm)

*Un mil quinientosavo (1/1.500) de luz teórica

-Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:

*Diez milímetros (10 mm)

*Una milésima (1/1.000) de la altura teórica

-Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo, no excederán de unos doscientos cincuentavos (1/250) de su canto total.

-Los desplomes de vigas carril en sus secciones de apoyo no excederán de un quinientosavo (1/500) de su canto total.

Carpintería y calderería de acero galvanizado en caliente

DEFINICIÓN

Se incluye en esta definición:

- La carpintería metálica de puertas, ventanas, escaleras, etc.,
- Las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.

EJECUCIÓN

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión PN-16 según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

En el caso de la carpintería de puertas, ventanas, escaleras, etc., en la que por sus dimensiones no quepa la introducción del bastidor completo en los cubos de galvanización, esta se hará por piezas sueltas, soldándolas o atornillándolas posteriormente.

El sistema de montaje mediante soldadura deberá ser aprobado expresamente por la Dirección de Obra, o figurar como tal en Proyecto, en caso contrario prevalecerá la unión mediante tornillería, la cual deberá ser bicromatada o cadmiada.

El diseño de la descomposición en piezas de los elementos galvanizados y su sistema de unión deberá ser propuesto por el Contratista quien deberá presentar, además, para su aprobación los talleres en los que se vaya a realizar la galvanización.

Galvanización en caliente (GC)

Todas las piezas metálicas de acero (tuberías, rejas, puertas, etc.), llevarán un tratamiento de protección de galvanización en caliente, por inmersión de las piezas en un baño de zinc fundido a 450°C, con varias capas de aleación Zn-Fe y una capa externa de Zn.

La galvanización alcanzará a todas las partes de las piezas, a su cara externa, interna y uniones.

Normativa aplicable:

Norma UNE EN ISO 1461:1999, para galvanización de piezas diversas

Norma UNE 37-505 Y UNE EN ISO 10.240, para galvanización de tubos

Norma UNE 37-507, para galvanización de tornillería

Norma UNE 22063: 1993 para metalización con zinc o zincado por proyección

Pr EN 12496 para protección catódica con ánodo de sacrificio

En general, serán de aplicación las Fichas Técnicas de ATEG para galvanización en caliente (uniones soldadas, atornilladas, restauración, protecciones catódicas de bordes, almacenamiento, transporte, montaje de piezas de A.G.C.)

En este proyecto, se adoptarán los recubrimientos medios, de la siguiente tabla (UNE EN ISO 1461).

Espesor pieza	Recubrimiento mínimo µm	Recubrimiento medio µm
Acero ≥ 6 mm.	70	85
Acero ≥ 3 hasta 6 mm	55	70
Acero ≥ 1,5 hasta 3 mm	45	55
Acero < 1,5 mm	35	45
Piezas moldeadas ≥ 6 mm.	70	80
Piezas moldeadas < 6 mm	60	70

Piezas centrifugadas		
Piezas con roscas		
D ≥ 20	45	55
D ≥ 6 hasta <20 mm	35	45
D < 6 mm	20	25
Otras piezas (incluso piezas moleadas)		
Espesor ≥ 3 mm.	45	55
Espesor < 3 mm	35	45

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería bicromatada y pruebas.

Carpintería y calderería de acero inoxidable

MATERIALES

El acero a emplear en dicha carpintería será del tipo AISI-316-L en los casos en que deba procederse a la soldadura de piezas. En este caso el electrodo a emplear seguirá la norma AISI-316-L, pudiendo exigir la Dirección de Obra la cualificación adecuada del soldador.

Asimismo, presentará las siguientes características mecánicas:

- Límite elástico para remanente 0,2%: 22 Kg/mm^2
- Resistencia rotura: 50/70 Kg/mm^2
- Alargamiento mínimo: 35%
- Módulo de elasticidad: 20.300 Kg/mm^2

La tornillería utilizada en la unión de estas piezas debe ser de acero inoxidable del mismo tipo que la pieza.

Se incluye en esta definición:

- Las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.
- La carpintería metálica de puertas, ventanas, etc.,

EJECUCIÓN

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in si tu para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en este apartado del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería de acero bicromatado y pruebas.

Carpintería metálica de aluminio

MATERIALES

La carpintería de aluminio será suministrada por empresa especializadas en este producto y deberá estar constituida por elementos modulares que no requieran soldadura en obra, o bien que su unión sea mediante tornillería.

Toda la carpintería será anodizada y de las dimensiones y características exigidas en los Planos.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería y pruebas.

108. M. CERRAMIENTO DE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como cerramientos el conjunto de mallas o enrejados, anclados al terreno por medio de soportes metálicos, cuyo objeto es la separación de los terrenos circundantes, especialmente en coronación de grandes desmontes para evitar accidentes.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas, refuerzos, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- Los elementos de soporte y la cimentación.
- La colocación de los perfiles y las mallas, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como los elementos de refuerzo en los extremos y quiebros de la malla.
- La unidad podrá incluir el suministro y colocación de materiales, solamente el montaje y desmontaje, o bien el desmontaje y posterior reutilización de los mismos.

MATERIALES

2.1 SOPORTES

Los soportes de los cerramientos estarán constituidos por perfiles circulares de acero galvanizados y plastificados.

Las dimensiones de los tubos para tramos rectos y quiebros inferiores a quince grados (15º) serán las siguientes:

- Diámetro exterior mínimo cuarenta y ocho milímetros (48 mm).
- Espesor mínimo un milímetro y medio (1,5 mm).

Las dimensiones de los tubos en puntos de quiebro igual o superior a quince grados (15º) serán las siguientes:

- Diámetro exterior mínimo sesenta milímetros (60 mm)
- Espesor mínimo dos milímetros (2,0 mm).
- Altura mínima dos metros cuarenta centímetros (2,40 cm).

El galvanizado de los tubos será realizado por inmersión en caliente y el espesor mínimo será de setenta (70) micras.

2.2 MALLA

El enrejado estará compuesto por malla de simple torsión, galvanizada en caliente por inmersión y plastificada en color verde, garantizando el suministrador la aplicación del galvanizado, así como la durabilidad del material plástico frente a los agentes meteorológicos.

El espesor de los alambres de dos milímetros y dos décimas (2,2 mm) y el espesor una vez plastificado de tres milímetros (3,0 mm).

CONTROL DE RECEPCION

A la recepción del material, aparte de las características expuestas, serán exigibles, por parte de la Dirección de Obra, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los soportes, mallas y demás accesorios.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Salvo indicación expresa en los Planos o por parte de la Dirección de la Obra, se considerarán cerramientos de uno con cincuenta (1,50 m) o dos metros (2,00 m).

Los perfiles de soporte de la malla se colocarán a una separación máxima de cuatro metros (4,00 m) entre si, anclados en el terreno por medio de un macizo de hormigón de lado cuarenta centímetros (40 cm) y setenta centímetros (70 cm) de profundidad.

En todos los quiebros superiores a quince grados (15º), en los extremos del cerramiento y en los puntos donde finalice una pieza de malla y comience otra, se colocarán perfiles de refuerzo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y especificadas en los planos.

La malla se tensará a una tensión que, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, garantice su funcionalidad y durabilidad.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el Artículo 186 del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

MEDICION Y ABONO

Los cerramientos se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de los cerramientos.

PARTE 7ª.- SEÑALIZACION, ILUMINACION, SEGURIDAD Y CONTROL DE TRAFICO

109. M. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las canalizaciones eléctricas subterráneas estarán formadas por tubos de polietileno corrugado de interior liso.

Los tubos se dispondrán a la profundidad reflejada en los planos y se protegerán con hormigón en masa HM-15. El resto de la zanja se rellenará con zahorra compactada.

Cuando por la misma zanja transcurran varios tubos, éstos se separarán una distancia de 30 mm. mediante piezas especiales suministradas al efecto.

MEDICION Y ABONO

Las diferentes unidades de obra que componen las canalizaciones se medirán y abonarán de acuerdo con la unidad correspondiente de Cuadro de Precios.

110. M. TUBOS PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Serán de polietileno corrugado exterior de 110 mm. y 160 mm de diámetro y liso interior.

Las uniones serán mediante manguitos y juntas de goma totalmente estancas.

NORMATIVA

Cumplirán con la norma:

• NFC 68171

CARACTERÍSTICAS

• Deformación inferior al 10% bajo carga de 750 N durante 10 minutos

• Resistencia al impacto hasta -25º C

• Resistencia a la perforación hasta -15º C

• Resistencia al descajonamiento superior a 50 N sin junta y de 100 N con junta

• Resistencia a una presión interna de 5 bares con junta

• Grado de protección: IP9

111. M. TUBERIA DE P.V.C. CORRUGADO FLEXIBLE

DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende el suministro y montaje de tubo de PVC desde arquetas de derivación o centros de mando hasta arquetas de derivación. Irán tendidos sobre zanja previamente ejecutada o embebidos en pared o muro.

En esta partida se incluye el material necesario de fijación.

MATERIALES

Será tubo de PVC corrugado flexible y de espesor normalizado.

Resto de pequeño material para fijación, uniones, etc.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Partiendo de las correspondientes arquetas de derivación o centros de mando, se dispondrá tendido en zanja hasta llegar a la siguiente arqueta de derivación, de la base de la correspondiente columna. Irán colocados de forma estable y con una separación de los extremos de la zanja de 0,1 m.

Los tubos descansarán sobre suelo ya preparado, a una profundidad mínima de 0,40 m.

También se podrán disponer embebidos en pared o muro.

Todos los tubos deberán ser cuidadosamente examinados antes de su instalación, comprobando si presentan algún defecto visible, en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se rechazarán los tubos que presenten señales de haber sido utilizados con anterioridad.

MEDICION Y ABONO

Se abonará esta unidad por metro lineal (m) de tubería realmente instalada y completa y según el Cuadro de Precios Nº 1.

112. M. TUBERIA DE P.V.C. RIGIDO

DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende el suministro y montaje de tubo de PVC desde la caja de derivación en la salida de arqueta de derivación armario o centro de mando hasta la caja de derivación de los proyectores a instalar.

En esta partida se incluye el material necesario de fijación (grapas, etc.) así como el necesario para estanqueizar las uniones entre tubos y con las cajas y el resto de pequeño material para fijación, uniones, etc.

MATERIALES

Será tubo de PVC rígido de superficie interior lisa y de espesor normalizado.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Partiendo de las correspondientes cajas de derivación aérea en la salida de arquetas de derivación o armarios eléctricos se dispondrá la instalación adosada a pared, hasta llegar a la caja de derivación del proyector a alimentar.

En las conducciones bajo falso techo se dispondrá la instalación fijada a techo o vigas.

Se fijará por medio de las grapas o elementos apropiados.

Todos los tubos deberán ser cuidadosamente examinados antes de su instalación, comprobando si presentan algún defecto visible, en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se rechazarán los tubos que presenten señales de haber sido utilizados con anterioridad.

CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo se definirán por la Dirección de Obra, basándose en las certificaciones de calidad y la normativa habitual.

MEDICION Y ABONO

Se abonará esta unidad por metro lineal (m) de tubería realmente instalada y completa y según el Cuadro de Precios Nº 1.

113. M. ZANJA PARA CANALIZACION FUERA DE ACERA DE NUEVA CONSTRUCCION

DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad de obra comprende la ejecución de la zanja para canalización subterránea bajo tierras fuera de acera de nueva construcción para la conducción del cableado de alimentación a las luminarias objeto del presente Proyecto, para lo que se emplearán tubos de PVC u otro material. La generatriz superior de estos debe quedar a una profundidad mínima de 0,40 m.

Incluye:

- Replanteo de la conducción.
- Serrado y/o corte del pavimento existente.
- Ejecución de la zanja con transporte de sobrantes a vertedero.
- Cama de asiento de las conducciones.
- Refuerzo con hormigón en cruce de calzada.
- Relleno y compactación con arena caliza hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de los tubos.
- Relleno y compactación con material seleccionado del resto de la zanja o hasta cota de reposición del firme.
- Reposición del firme existente, a base de solera de hormigón de quince centímetros (15 cm) HM-20 y embaldosado en aceras o de veinte centímetros (20 cm) de HM-20 y seis (6 cm) de S-12 en calzadas posterior al riego de adherencia.
- Extensión de tierra vegetal en zonas no urbanizadas.

MATERIALES

La zanja contendrá tubos de PVC u otro material no objeto de esta unidad. Estos tubos reposarán sobre suelo nivelado que se rellenará posteriormente con tierra o arena caliza apisonada con tongadas de 0,20 m.

El hormigón será HM-20 en refuerzos y solera y cumplirá lo especificado en el presente pliego.

Las mezclas bituminosas y riego se ejecutarán según lo dispuesto en los art. 531 y 542.

Se utilizarán los materiales y herramientas necesarios para la realización de la zanja según planos, así como el posterior relleno de ésta una vez tendida la tubería.

Los rellenos se ejecutarán con material seleccionado procedente de cantera.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Se efectuará una zanja de profundidad mínima 0,5 m y anchura mínima 0,4 m. Estas cotas variarán en función del número de tubos a tender en la zanja y otras necesidades de obra.

Una vez efectuado el correspondiente movimiento de tierras se realizará el nivelado del suelo a lo largo de toda la zanja. Posteriormente, se tenderán los tubos colocados de forma estable y con una separación de los extremos de la zanja de 0,1 m y a una profundidad mínima de 0,40 m respecto a la generatriz superior de los tubos. (El tendido de tubos no es objeto de esta unidad).

A continuación, se rellenará con arena caliza apisonada hasta de 0,20 m por encima de la generatriz.

Se incluye también el transporte de escombros y excedente a vertedero, así como las reposiciones de aceras y pavimentos en la forma descrita en las unidades correspondientes del presente pliego. O la extensión de tierra vegetal en zonas no urbanizadas.

CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen a lo largo del Presente Pliego de Condiciones en sus diferentes Artículos.

MEDICION Y ABONO

Se abonará por metro lineal (m) de zanja completa y correctamente terminada y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente del número de tubos a alojar, de la profundidad que se haya tenido que ejecutar por la necesidad de realizar algún cruce con algún otro servicio, los pavimentos a restituir, así como la proporción relativa de cada uno de ellos y los tipos de materiales encontrados al ejecutar la zanja, así como los elementos de sostenimiento y agotamiento necesarios para su ejecución.

114. UD. ARQUETA REGISTRABLE PARA DERIVACIONES, ACOMETIDAS O CRUCES DE CALZADA

DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende la realización de una arqueta registrable para la derivación, acometida o cruce de calzada.

Incluye:

- Excavación.
- Ejecución de la arqueta incluida cama de asiento, encofrados, pasamuros, armaduras, hormigón, puesta en obra, tapas, etc.
- Relleno de trasdós con material seleccionado, en el caso de arquetas prefabricadas u hormigonadas a dos caras.
- Reposición de soleras y pavimentos afectados con la excavación.

MATERIALES

Se realizará en sección cuadrada.

El marco y la tapa cuadrada serán de fundición reforzada que cerrará la arqueta.

Incluye el taponado de los tubos. Los utilizados, mediante cuerda ensebada que rodee el mazo de cables y tapón exterior con pasta aglutinante. Los tubos de reserva se taponarán con cemento.

Se considera todo el material auxiliar necesario para la correcta realización de la arqueta y su perfecto acabado.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución del pozo y su posterior relleno se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los artículos 321 y 333 del presente pliego.

Se realizará con los medios adecuados asegurando la firmeza de la construcción. Se raseará interiormente una vez recibidos los tubos y en su parte superior se recibirá el marco de fundición con masa de manera que quede firmemente fijada.

La ejecución del hormigonado, encofrado y armado se ejecutará según lo dispuesto en los artículos 600, 610 y 682 del presente pliego.

Una vez terminada la realización completa de la arqueta se repondrá el firme de sus alrededores que haya sido levantado con motivo de su ejecución. Quedando completamente enrasada, al igual que el marco, con la carretera o pavimento.

CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen a lo largo del Presente Pliego de Condiciones en sus diferentes Artículos.

MEDICION Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) completamente terminada y correctamente ejecutada y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente del número de acometidas recibidas, del material obtenido en la excavación y de la profundidad de la arqueta.

115. SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS

Tipos de señales que deben utilizarse según los casos:

Señales de advertencia

Son de forma triangular con pictograma negro sobre fondo amarillo.

Cargas suspendidas

Vehículos de manutención

Riesgo eléctrico

Riesgo de tropezar

Caída a distinto nivel

Riesgo biológico

Materias nocivas o irritantes

Señales de prohibición

Son de forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco y bordes y banda rojos.

Prohibido fumar

Prohibido fumar y encender con fuego

Agua no potable

Entrada prohibida a personas no autorizadas

Prohibido a los vehículos de manutención

No tocar

Señales de obligación

Son de forma redonda con pictograma blanco sobre fondo azul.

Protección obligatoria de la vista

Protección obligatoria de la cabeza

Protección obligatoria del oído

Protección obligatoria de los pies

Protección obligatoria de las manos

Protección obligatoria de la cara

Protección obligatoria contra caídas

Vía obligatoria para peatones

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo rojo.

Escalera de mano

Extintor

Teléfono

Direcciones que deben seguirse

Señales de salvamento

Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo verde.

- Vías
- Salidas de socorro
- Direcciones que deben seguirse
- Primeros auxilios
- Camilla
- Ducha de seguridad
- Lavado de los ojos

Señales gestuales

Los señalistas y movimiento de cargas.

Dotación de elementos de identificación de los señalistas.

Formación e información de los operadores-conductores y señalistas.

Señales acústicas y luminosas

- Adecuadas
- Diferenciadas
- Perceptibles

Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

MEDICION Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) o metro lineal (ml) de elemento completamente colocado, según el cuadro de precios Nº 1 del presupuesto, dependiendo de las características definidas en la partida de cada uno de ellos.

Burlada, Febrero 2026 - 2026-ko Otsaila

Ingeniero de Caminos, C. y P.



Daniel Apellániz De La Fuente