



**MANCOMUNIDAD
DE SERVICIOS
ADMINISTRATIVOS
DE IZAGA**



**IZAGAKO ZERBITZU
ADMINISTRATIBOEN
MANKOMUNITATEA**

SOLUCIÓN MENDINUETA 7ª FASE: TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD AGOSTO 2021

PROIEKTUAK
HIRIGINTZA
INGURUGIROA

INGENIARITZA
ITURRALDE S.L.
INGENIERÍA

PROYECTOS
URBANISMO
MEDIO AMBIENTE



CHERREBAK - 11
TL: 945274871
email: ingenieria@iturralde.es
01001-VITORIA-GASTEIZ

MEMORIA

1. PROMOTOR Y AUTOR DEL PROYECTO.-

Promotor: Mancomunidad de Servicios Administrativos Izaga.

Título: *SOLUCIÓN MENDINUETA SÉPTIMA FASE . TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD.*

2. ANTECEDENTES.-

La solución Mendinueta, suministra y distribuye agua potable a los municipios de Izagaondoa, Lizoain-Arriasgoiti, Urroz-Villa. y Valle de Unciti . Desde una toma en el Canal de Navarra, se bombea el agua bruta hasta una estación potabilizadora (ETAP), situada en una elevación próxima a Urroz, a la cota 680. Desde allí se distribuye el agua a todo el territorio citado, por una red de tuberías de diámetro comprendido entre 150 mm en fundición dúctil y 90 mm en polietileno.

Tras la construcción de la red de abastecimiento en alta que se llevó a efecto entre 2007 y 2018 , por la dispersión de sus instalaciones, es necesario crear un sistema que facilite el mantenimiento y explotación.

Las longitudes y diámetros de la red en alta se recogen en plano general y tabla de mediciones . En total son casi 57,0 km de conducciones en alta, conectando la ETAP con 23 depósitos reguladores o puntos con refuerzo de cloración, y con dos bombeos intermedios .

Por la duración del transporte desde la ETAP a los distintos depósitos, es necesaria una cloración de refuerzo en éstos. En todos ellos se dispone de un sistema automático de dosificación, medición y control de cloro libre, y de contadores volumétricos no digitalizados de entrada de agua al depósito.

La gestión de este sistema es muy costosa, y se realiza por la brigada de la Mancomunidad, solucionando las averías detectadas por los avisos recibidos y mediante una labor preventiva y presencial controlando consumos y contrastando niveles de cloración, detectando in situ aquellos que se salen del rango esperado. Para ello tienen que desplazarse con mucha frecuencia hasta los depósitos con la consiguiente pérdida de tiempo y con el coste económico que ello significa.

Se desea implantar el telemando y telecontrol de las instalaciones mencionadas. Para ello en el BON de 23 de junio pasado, se incluye inicialmente una inversión de 200.000 euros en lista de reserva del Plan de Inversiones Locales 2017-2019, financiables con cargo a las disponibilidades presupuestarias.

La Mancomunidad de Servicios Administrativos Izaga, con cargo a la inversión citada, encarga el presente proyecto para definir y presupuestar el telemando y telecontrol en la ETAP y en 5 depósitos, incluyendo la conexión de los mismos con un centro de control en la sede de la Mancomunidad en Urroz-Villa mediante fibra óptica desplegada por el interior de las conducciones de agua en alta.

3. OBJETIVOS.-

Los objetivos que se plantea conseguir son implantar un sistema de control automático, que permita hacer un seguimiento de las instalaciones desde un centro de mando y desde cualquier dispositivo por Internet.

Detectar de modo automático las anomalías mediante un sistema de alarmas, pudiendo así acortar los tiempos de solución de las mismas.

Se describen a continuación la información y alarmas que se quiere obtener de modo centralizado en cada una de las instalaciones de la Mancomunidad, la elaboración de históricos y los objetivos de telegestión a los que se quiere llegar finalmente.

1.- Seguimiento de parámetros en tiempo real y alarmas:

1.1.- En el bombeo principal:

- Alarma por fallo de suministro.
- Posibilidad de ampliación a otros parámetros.

1.2.- En la ETAP:

- Niveles de llenado en depósitos de agua bruta y de agua tratada, con establecimiento de alarmas por situaciones fuera del rango preestablecido.
- Turbidez del agua tratada.
- Nivel de cloro libre del agua tratada.
- Caudales instantáneos de salida. Establecimiento de alarmas por caudales fuera del rango establecido.
- Posibilidad de ampliación a otros parámetros.

1.3.- En los depósitos :

- Niveles de llenado con establecimiento de alarmas por situaciones fuera del rango preestablecido.
- Nivel de cloro libre del agua suministrada desde el depósito.
- Caudales instantáneos de entrada y/o de salida . Establecimiento de alarmas por caudales de salida fuera del rango establecido.
- Posibilidad de ampliación a otros parámetros.

1.3.- En los bombeos de Alzórriz y Ardanaz:

- Fallo de suministro.
- Posibilidad de ampliación a otros parámetros.

1.4.- En los contadores domiciliarios de todos los núcleos:

- Consumo instantáneo.

2.- Datos diarios. Elaboración de históricos :

- Cálculo de caudales medios y de volúmenes totalizados diarios.
- Históricos de los parámetros registrados.

3.- Telegestión :

- Modificación de consignas desde el centro de mando: Niveles de cloración, programación de bombeos.
- Apertura y cierre de válvulas, que se habrán motorizado previamente.
- Alarmas por consumo fuera del rango establecido. Comunicaciones a usuarios.

4. TRABAJOS PREVIOS. ESTADO ACTUAL-

Para la realización de la propuesta, se requiere un conocimiento previo de la red de conducciones en alta. Para ello, hemos recopilado los planos fin de obra realizados por SERTECNA en las sucesivas fases de ejecución de la Solución Mendinueta, elaborando un plano de conjunto de las instalaciones que se entrega como Plano nº 2.

El plano se ha completado reconociendo las instalaciones. Con ayuda de la Brigada de la Mancomunidad, hemos recorrido los trazados, visitando arquetas y depósitos.

Por lo general , las arquetas admiten el montaje de las piezas necesarias para instalar el sistema CRALEY. Es de notar que muchas de ellas estaban llenas de agua, a pesar de haberse inspeccionado durante el mes de julio.

Los depósitos se llenan por gravedad desde el depósito de agua tratada de la ETAP, con excepción de los de Ardanaz y Alzórriz , que necesitan un pequeño bombeo intermedio.

Estos depósitos cuentan en su mayoría con suministro eléctrico mediante línea monofásica. Todos disponen de un analizador - dosificador de cloro para realizar una cloración ed apoyo cuando es necesaria. Algunos de ellos no tienen un acceso adecuado.

Para la la instalación de fibra óptica en las conducciones de agua, hemos tenido el asesoramiento de CRALEY. También recibimos propuesta de precios unitarios de dicha empresa.

Para la comprobación del funcionamiento de un sistema ya en servicio, hemos visitado recientemente las instalaciones de Aigües de Vic , guiados por personal de la empresa de aguas, que realizó el montaje en su propia red de los 100 km de fibra que tienen implantados, acompañados por un técnico de CRALEY.

5. SOLUCIÓN PROPUESTA .-

Para la llegar a conseguir los objetivos descritos, proponemos la siguiente solución:

A) Crear un sistema de transmisión de datos.-

El telemando y telecontrol requiere en primer lugar disponer de un sistema de transmisión de datos entre las estaciones remotas y el puesto central, o puesto de mando. En este caso se ha elegido enlace por fibra óptica dentro de las tuberías de agua.

Las tuberías de agua ya unen todas las estaciones remotas entre sí y además desde éstas se vinculan con los núcleos habitados, por lo que brindan un conducto preparado para llevar las comunicaciones a donde se necesite. Existe la solución CRALEY Fiber TM , de la que se incluye información en el Anejo 1, que además se puede utilizar para detección de fugas y otras aplicaciones para la red.

La capacidad que tiene este sistema para un seguimiento en tiempo real y para implementar nuevas aplicaciones es muy superior a la de los otros sistemas. No habrá que estar limitando la cantidad de información transmitida para acotar los costes de facturación de una empresa operadora externa, ni instalar equipos de almacenamiento de datos en los puntos remotos.

Será necesario formar al personal de la Brigada de Servicios de la Mancomunidad para entender este sistema y ser capaces de solucionar las posibles incidencias, teniendo en cuenta la existencia de la fibra en el interior de las conducciones. En todo caso esta formación se refiere a operaciones normales en las que se puede capacitar fácilmente a los profesionales de la fontanería.

B) Dotar de nuevo equipamiento a las instalaciones:

B.1) Comunicaciones:

En depósitos y bombeos

1 Ud Router con 1 puerto FP y 10 puertos Ethernet.

1 Ud Convertidor de medios óptico eléctrico

1 Ud Transceptor SFP

En ETAP

1 Ud Router con 12 puertos FP y 10 puertos Ethernet.

8 Ud Transceptor SFP

En centro de mando de Urroz

1 Ud Convertidor de medios óptico eléctrico.

B.2) Instrumentación:

- Sensores y boyas de nivel en ETAP y depósitos..
- Equipamiento de contadores en la ETAP con emisor REED RMI
- Sustitución en depósitos de los contadores por modelos dotados de módulo de comunicación con cable.

B.3) Hardware en depósitos , bombeos y ETAP .Para la adquisición de datos , se instalarán en cada uno de los puntos a de la red a controlar, que cuentan con suministro eléctrico, los siguientes equipos:

- Una unidad periférica descentralizada o CPU, dentro de un armario para protección y mando, con fuente de alimentación y las correspondientes protecciones eléctricas.

En el Centro de Control:

- Un PLC ubicado en el armario instalado en la “Sala de Control” donde se encuentre la visualización de los depósitos. Visualización en HMI..

B.4) Programación.

- Se realizará una programación de modo que se visualizará en la pantalla un sinóptico individual por cada punto remoto, con caudales en tiempo real y estado de los equipos del mismo. Los equipos podrán ser controlados desde la HMI..

- Visualización de pantalla de listado de alarmas actuales y otra de histórico de alarmas.

- Pantalla de gráficas por cada depósito, en la que se visualizarán los valores analógicos del mismo con el histórico que la pantalla permita por capacidad de memoria.

- El PLC se programará con código abierto. El programa se deberá entregar a la Mancomunidad una vez finalizada la puesta en marcha.

6. PLAN DE EJECUCIÓN .POR FASES .-

Primera etapa o Fase VII de la Solución Mendinueta: Despliegue de fibra óptica en una parte significativa de la red en alta . Instalación del equipamiento descrito en la ETAP, en el Centro de Mando y en 5 depósitos reguladores. Programación con previsión de futuras ampliaciones.

Segunda etapa: Completar el despliegue de la fibra a toda la red de alta, conectando el resto de depósitos y bombeos con el Centro de Mando. Efectuar el seguimiento de los parámetros señalados en todo el ámbito de la Solución Mendinueta.

Tercera etapa: implantar un sistema de seguimiento centralizado, y en tiempo real de los consumos individuales y mediante un software apropiado, un sistema de alarmas hecho a medida. . Además se registrará el histórico de los datos, lo que permitirá organizar y mejorar el funcionamiento de la Mancomunidad.

7. OBRAS E INSTALACIONES INCLUIDAS EN LA SÉPTIMA FASE .-

Se proyecta en esta Séptima Fase el telemando y telecontrol de La ETAP y los depósitos reguladores de Lizoain, Ardanaz, Artaiz , Cemborain y Unciti , desde un Centro de Control situado en la sede de la Mancomunidad en Urroz-Villa.

Las operaciones y actuaciones proyectadas son las siguientes.

I) Tendido microducto solución CRALEY Fiber TM.

Se introducirá por el interior de las conducciones de agua un microducto de polietileno de alta densidad de ϕ 10 mm y 2 mm de pared, con la fibra óptica ya incorporada en su interior. Para su instalación se empleará el flujo del agua.

El microducto deberá tener homologación sanitaria otorgada por organismo competente europeo en el sentido de que es adecuado para el contacto con agua de consumo humano.

Para la introducción y extracción del microducto al interior de la conducción de agua, se emplearán piezas especiales “fittings” montados sobre collarines o cabezales de toma con salida roscada de 1", según la solución **CRALEY Fiber TM**, de modo que quede asegurada la estanqueidad total.

Se instalará el microducto con la fibra óptica incorporada, entre los distintos puntos:

- | | |
|---|---------------------|
| - ETAP - Centro de Mando en Urroz Villa | longitud 1.526,0 ml |
| - ETAP - Depósito de Lizoain | longitud 6.549,0 ml |
| - ETAP - Derivación Unciti | longitud 2.610,0 ml |
| - Derivación Unciti- Ardanaz | longitud 5.817,0 ml |
| - Derivación Unciti- Cemboráin | longitud 4.359,0 ml |
| - Ramal a depósito Unciti | longitud 922,0 ml |

La instalación se realizará en 30 tramos , condicionados o bien por la máxima distancia a cubrir en un solo tramo (hasta 1.500,0 m) o por la existencia de llaves de corte, en cuyas arquetas se debe sacar el microducto de la conducción, para volverlo a introducir un vez pasada la válvula.

La Mancomunidad de servicios Izaga, adquirirá los materiales: Microducto, fittings collarines, el equipo de montaje del sistema CRALEY y los cursos de capacitación.

Se contratará el montaje, supervisado por la Mancomunidad, y la obra civil necesaria:
Acondicionamiento de arquetas, canalizaciones, nuevas arquetas.

TABLA 1 MONTAJE DE CRALEY Fiber™ TRAMOS Y ARQUETAS				
Lizoain-Arriasgoiti				
			Arqueta	
Descripción del tramo	L.Microducto	Entre puntos	Acondicionar	Nueva
ETAP - Pto 1B	1.048,00	ETAP-Pto 1B		1
Pto 1B - 2B	1.221,00	Pto 1B-Pto 2B		1
Pto 2B - deriv Lerruz 3B	269,00	Pto 2B-Pto 3B	1	
Derivación Lerruz- Derivación Yeltz	999,03	Pto 3B-Pto 4B	1	
Derivación Yelz - Pto 5B	1.028,31	Pto 4B-Pto 5B		1
Pto 5B - Derivación Mendiorotz	252,00	Pto 5B-Pto 6B	1	
Derivación Mendiorotz-Der. Lizoain	1.265,36	Pto 6B-Pto 7B	1	
Derivación Lizoain-Depósito de Lizoain	465,19	Pto 7B-Deposito		
TOTALES Lizoain Arriasgoiti	6.547,89		4	3
Unciti / Izagaondoa				
ETAP - Derivación Idoate	636,00	ETAP-Pto 1	1	
Derivación Idoate - Deriv. Lizarraga	1.114,29	Pto1 - Pto2	1	
Derivación Lizarraga - Valle Unciti	860,21	Pto2 - Pto3	1	
TOTALES Unciti-Izagaondoa	2.610,50		3	0
Izagaondoa				
Valle Unciti- Artaiz	1.003,74	Pto3 - Pto4	1	
Artaiz-Pto 5	1.070,00	Pto4 - Pto5	1	
Pto 5 - Pto 6	804,00	Pto5 - Pto6	1	
Pto 6 -Derivacion Reta/Zuazo	665,00	Pto6 - Pto7	1	
Derivacion Reta - pto 8	529,00	Pto7 - Pto8	1	
Pto 8 - Pto 9	644,00	Pto8 - Pto9	1	
Pto 9 - Derivación Ardanaz	408,00	Pto9 - Pto10	1	
Derivacion Ardanaz-Bombeo Ardanaz	427,00	Pto10 - Pto11		
Bombeo Ardanaz-Depósito Ardanaz	203,78	Pto 11-Deposito		
TOTALES Izagaondoa	5.754,52		7	0
Unciti				
Derivación Valle - Derivación Unciti	1.220,28	Pto3 - Pto 1A	1	
Derivación Unciti - Derivación Alzorriz	797,93	Pto 1A - Pto 2A	1	
Derivación Alzorriz - Der. Cemboráin	979,33	Pto 2A - Pto 3A	1	
Derivación Cemborain - Pto 4A	76,00	Pto 3A - Pto 4A	1	
Pto 4A - Depósito Cemboráin	1.285,93	Pto 4A-Depósito		
Derivación Unciti - Pto 5A	687,00	Pto 1 A-Pto 5A	1	
Pto 5A - Depósito Unciti	235,49	Pto 5A-Depósito		
TOTALES Unciti	5.281,96		5	0
Urroz				
ETAP - Válvula reductora	760,17	ETAP- Pto 1C	1	
Válvula reductora- Canalización exterior	269,00	Pto 1C - Pto 2C		1
Tramo canalización exterior 200,0 m		Pto 2C - Pto 3C		1
Pto 3C - Centro de Mando Urroz	497,24	Pto 2C - Pto 3C		1
TOTALES Urroz	1.526,41		1	3
Total-Urroz				
TOTALES	21.721,28		20	6

TABLA 2 MONTAJE DE CRALEY Fiber TM ASIGNACION TRAMOS A BOBINAS DE 2.000 M				
Lizoain-Arriasoiti				
Descripción del tramo	L.Microducto	Entre puntos	Bobina	Suma
Derivación Idoate - Deriv. Lizarraga	1.114,29	Pto1 - Pto2	1	1.918
Pto 5-6	804,00	Pto5 - Pto 6	1	
Valle Unciti- Artaiz	1.003,74	Pto3 - Pto4	2	1.983
Derivación Alzorritz - Der. Cemboráin	979,33	Pto 2A - Pto 3A	2	
ETAP - Derivación Idoate	636,00	ETAP-Pto 1	3	1.932
Derivación Valle - Derivación Unciti	1.220,28	Pto3 - Pto 1A	3	
Derivación Cemborain - Pto 4A	76,00	Pto 3A - Pto 4A	3	
Derivación Lizoain-Depósito de Lizoain	465,19	Pto 7B-Deposito	4	1.992
ETAP - Válvula reductora	760,17	ETAP- Pto 1C	4	
Válvula reductora- Canalización exterior	269,00	Pto 1C - Pto 2C	4	
Pto 3C - Centro de Mando Urroz	497,24	Pto 3C - Pto 4C	4	
Artaiz-Derivacion Pto 5	1.070,00	Pto4 - Pto5	5	1.905
Pto 6B - Pto 7	408,00	Pto8 - Pto9	5	
Derivacion Ardanaz-Bombeo Ardanaz	427,00	Pto9 - Pto10	5	
Pto 4A - Depósito Cemboráin	1.285,93	Pto 4A-Depósito	6	1.930
ETAP - Pto 1B	1.644,00	ETAP - Pto 1B	6	
Derivación Unciti - 5A	687,00	Pto 1 A-Pto 5A	7	1.970
1AA - Depósito Unciti	235,49	Pto 5A-Depósito	7	
Pto 1B - 2B	1.221,00	Pto 1B-Pto 2B	8	1.954
Derivacion Reta - Pto 8	529,00	Pto6 - Pto7	8	
Bombeo Ardanaz-Depósito Ardanaz	203,78	Pto 10-Deposito	8	
Pto 1BA - Derivación Lerruz	269,00	Pto 2B-Pto 3B	9	1.933
Derivación Lerruz- Derivación Yeltz	999,03	Pto 3B-Pto 4B	9	
Pto 5A-Derivacion Reta/Zuazo	665,00	Pto6 - Pto7	9	
Pto 5B-Derivación Mendiorotz	252,00	Pto 5B-Pto 6B	10	1.958
Derivación Unciti - Derivación Alzorritz	797,93	Pto 1A - Pto 2A	10	
Derivación Lizarraga - Valle Unciti	860,21	Pto2 - Pto3	10	
Derivación Yelz - pto 5B	1.028,31	Pto 4B-Pto 5B	11	1.028
Derivación Mendiorotz-Der. Lizoain	1.265,36	Pto 6B-Pto 7B	12	1.265
TOTALES Lizoain Arriasoiti	21.721,28			

II) Obra civil..

Las arquetas deben tener unas dimensiones suficientes para contener, además de los mecanismos de la conducción , los collarines, fittings, bucles de fibra y cajas de fusión y derivación. Se utilizara por dos motivos.

- Realizar el by pass del microducto y fibras de los elementos que pueden interrumpir el flujo como válvulas, retenciones y bombeos, que están en las arquetas existentes..

- Acotar tramos no excesivamente largos en el montaje . En los trazados sinuosos con codos o cambios bruscos de alineación, las longitudes de montaje deberán ser menores. En lo tramos rectos o con curvas suaves, se podrá llegar a los 1.500 ml de longitud.

Las bobinas son de 2.000,0 ml. Por ello se ha hecho una asignación de tramos a cada bobina, de modo que el sobrante no sea excesivo (Tabla 2). En cada bobina se deja un sobrante de entre un 3% y un 5% para compensar los excesos por pendiente del terreno.

Las longitudes de los tramos se han medido en planta sobre los planos fin de obra, y corresponden a las longitudes realmente instaladas. En los tramos con mucha pendiente, puede haber unos incrementos de hasta un 5%. En el replanteo de la obra se asignarán las bobinas a los tramos medios topográficamente en su verdadera dimensión.

Se definen dos tipos de arqueta: “Pequeña “, correspondiente a una dimensión interior de 0,80 x 0,70 m, y “Grande” de 0,80x 1,20 m. En ambos casos, la profundidad se ajustará a la de la conducción de agua que quedará dentro de la arqueta.

a) Se utilizan 20 arquetas de las existentes para montaje de collarines, fittings y cajas de fusión y derivación. Las arquetas se deberán acondicionar para dicho montaje, realizando las siguientes operaciones:

- Drenaje de arqueta, mediante perforaciones en el fondo y relleno exterior con gravilla.
- En arquetas situadas en puntos bajos, donde no sea posible un drenaje duradero, se montará la caja de fusión sobre la propia arqueta, en armario intemperie.
- Ampliación de la arqueta donde no haya espacio para montar los collarines de entrada-salida del microducto.

b) Se ha previsto construir nuevas arquetas , allí donde no se disponga de una adecuada en la red o donde las existentes no tengan el tamaño o características apropiadas. Se incluyen en el presupuesto 6 nuevas arquetas, 2 grandes y 4 pequeñas , sobre el trazado de la conducción que será localizada previamente.

c) En el trazado de la conducción de agua ETAP - Urroz Villa, hay un tramo de unos 200,0 ml sobre terreno inestable, en el que se han producido recientemente varias averías. Se ha previsto sacar el microducto de la tubería en ese tramo, y llevarlo por una nueva canalización subterránea construida por el camino paralelo a dicha tubería. La canalización consistirá en zanja de 0,20 x 0,60 m con 1 tubo ϕ 40 mm de PEAD corrugado.

III) Comunicaciones . Conexionado de fibra.

Este capítulo consiste en el tendido de fibra en el tramo de canalización subterránea previsto, el suministro y montaje de las cajas de fusión y derivación, la elaboración de las cartas de empalme, las fusiones de los tramos de fibra y el tendido de fibra dentro del Centro de Mando y en los puntos remotos.

También se incluyen los routers, convertidores de medios y módulos SFP en depósitos, ETAP y Centro de mando.

IV) Equipamiento y programación en ETAP y depósitos .

ETAP

Nuevos sensores a instalar:

- 4 sondas de presión para control de altura en depósitos.
- 3 emisores de impulsos REED , calibrados y montados en los contadores de agua DN 80 mm situados en las conducciones de salida hacia Lizoain-Arriagoiti, Izagaondoa-Unciti y Urroz Villa.

Equipamiento

- 1 Ud armario protección y mando.
- 1 Ud protecciones eléctricas y auxiliares.
- 1 Ud Fuente de alimentación y módulo de batería..
- 1 Ud periférica descentralizada ET-200SP con cabecera de PROFINET

Se procesarán las señales de la Planta de tratamiento referidas a los siguientes parámetros:

- Contenido de cloro libre del agua tratada
- Turbidez del agua tratada.
- Gestión de alimentación, fallos de acometida, tensión de batería y estado del protector de sobretensiones.

DEPÓSITOS DE ARTAIZ, ARDANAZ Y UNCITI.

Nuevos sensores a instalar:

- 1 Ud Interruptor de nivel tipo boya. para alarma de desbordamiento.
- 1 Ud Contador de agua con módulo de comunicación por cable. Se procesarán los pulsos provenientes del contador, calculando consumos totales, consumos diarios y el caudal instantáneo.
- Se procesará la señal 4/20mA proveniente del analizador continuo de cloro libre.
- Gestión de alimentación, fallos de acometida, tensión de batería y estado del protector de sobretensiones.

Equipamiento

- 1 Ud Cuadro eléctrico IP66 con protecciones eléctricas y equipos auxiliares.
- 1 Ud Fuente de alimentación y módulo de batería.
- 1 Ud periférica descentralizada ET-200SP con cabecera de PROFINET

DEPÓSITO DE CEMBORAIN.

El mismo equipamiento que en los otros depósitos, con 2 contadores de agua en lugar de uno.

DEPÓSITO DE LIZOAIN.

El mismo equipamiento que en los otros depósitos, con las siguientes diferencias:

- No se instalará nivel de boya para alarma de desbordamiento.

- 1 Ud Analizador de cloro libre a la salida.

V) Equipamiento y programación en Centro de Mando.

- 1 Ud Cuadro eléctrico IP66 con protecciones eléctricas y equipos auxiliares.
- 1 Ud Fuente de alimentación y módulo de batería.
- 1 Ud PLC S7-1500 con capacidad para gestionar hasta 40 estaciones remotas, ubicado en el armario instalado en la “Sala de Control” donde se encuentre la visualización de los depósitos. Visualización y control en HMI. de 12".

Se realizará una programación con código abierto. El programa se deberá entregar a la Mancomunidad una vez finalizada la puesta en marcha. Se visualizarán las siguientes pantallas.

- Sinóptico principal de puntos remotos, con menú principal desde el que se podrá acceder a las distintas pantallas.
 - Sinópticos de cada emplazamiento. Estado en tiempo real. Consumo diario, caudal instantáneo.
 - Visualización de pantalla de listado de alarmas actuales y otra de histórico de alarmas.
 - Datos históricos y gráficas de cada señal.
 - Pantalla para poder modificar parámetros de los lazos existentes en toda la instalación.
- A esta pantalla solo se podrá acceder con código de usuario y contraseña.

8. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.-

Los documentos que componen el presente Proyecto, son:

- Documento nº 1 - MEMORIA.
- Documento nº 2 - PLANOS
- Documento nº 3 - PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento nº 4 - PRESUPUESTO
- Documento nº 5 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CLASIFICACIÓN.-

El presupuesto de la partida “Suministros” es de 124.294,82 €. El presupuesto de ejecución material del resto de las obras e instalaciones , de 86.871,53 €.

El plazo de ejecución previsto para estas obras es de: Seis (6) meses.

Urroz - Villa , 16 de agosto de 2021

Autor del Proyecto



Andrés Iturralde
INGENIERO DE MONTES

Por la Mancomunidad de
Servicios Administrativos de Izaga
Director del Proyecto



Javier Ibiricu
INGENIERO DE C.C.P.

A N E J O S

A N E J O N º 1 - EHE 08 CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

EHE 08 CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES	Proyecto:	<i>“Solución Mendinueta SÉPTIMA Fase. Telemando y telecontrol en la ETAP y varios depósitos de la Mancomunidad”</i>
	Emplazamiento:	Lizoain Arriasgoiti, Izagaondoa, Unciti, Urroz
	Términos Municipales Propiedad:	Lizoain Arriasgoiti, Izagaondoa, Unciti, Urroz Mancomunidad de Servicios Administrativos Izaga
	Ingeniero:	Andres Iturralde

EHE 08 CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN			General	Elementos que varían		
				Ciment.	Estruct.	Muros
Componentes	Cemento RC-16	Tipo - Resistencia	CEM II /A-V 32,5 R N/mm²			
	Agua Art. 27	Contenido máx. del ion cloruro	3 g/litro			
	Áridos Art. 28	Clase	Machacado			
		Tamaño máx.	20 mm			
Hormigón	Tipo		HA-30/P/20IV			
	Resistenc. Característica		25 N/mm²			
	Consistencia Art. 30.6		Plástica			
	Ambiente Tabla 8.2.2		IIa			
	Recubrimiento mínimo armaduras. Tabla 37.2.4		30 mm			
	Contenido mínimo cemento Tabla 37.3.2.a		300 kg			
	Relación máxima agua/cemento. Tabla 37.3.2.a		0,60			
	Compactación		Vibrado			
Acero	Tipo Acero Tabla 31.2.a Límite Elástico Tablas 31.2.a		N/mm²			
	Mallas electrosol. Tabla 31.3 Límite Elástico Tablas 31.2.a		N/mm²			

EHE 08 ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD				
	Tipo	Coefficiente parcial de seguridad	Nivel Control	Forma elaboración
Hormigones	HA-25/P/20/IIa	1,5	Estadístico	Central
Acero	B 500 S	1,15	Normal	Producto Certificado
Ejecución		Permanentes 1,5 C. Variables 1,6	Normal	
Control de Calidad	Nº Lotes Tabla 88.4			
	Nº Amasadas			
	Nº Probetas			

A N E J O N º 2

SOLUCIONES Y APLICACIONES CRALEY TM

The CRALEY logo consists of the word "CRALEY" in a bold, white, sans-serif font, set against a dark blue rectangular background. The background has a slight diagonal cut on the right side. A small "TM" trademark symbol is located at the top right of the blue rectangle.

CRALEYTM

Making your network smarter

CRALEYTM Solutions

Technical Overview

Version 1.0 July 2020

E&OE

Tabla de contenido

1. Introducción.....	3
2. Descripción general de las soluciones y aplicaciones CRALEY TM	3
3. Despliegues permanentes CRALEY TM	5
3.1. CRALEY Fiber TM	5
3.2. CRALEY Sensing TM	5
3.3. Instalación de CRALEY Fiber TM	5
3.4. Efectos en las redes de agua	6
4. Despliegues temporales de CRALEY Sensing TM	8
5. Información de aprobaciones	9
6. Configuraciones típicas de la bóveda	15
7. Muestras de hojas de datos de CRALEY Fiber TM	18
8. Ejemplos de cálculos de pérdida de carga	23

1. Introducción

Este documento proporciona información a una compañía de agua local o al Departamento de Salud que revisa las soluciones CRALEY Fiber™ y CRALEY Sensing™ para su implementación dentro de la red de tuberías de agua potable.

La mayor parte de la información también se aplica a los despliegues dentro de las tuberías para agua de riego, agua cruda, agua de pretratamiento y aguas residuales tratadas pero no potables, con la excepción de que los procedimientos de desinfección pueden no considerarse necesarios para estas aplicaciones.

Existen variantes de las soluciones CRALEY Fiber™ para todos los tipos y tamaños de tuberías de agua, desde el suministro de servicios domésticos y las tuberías de acceso asociadas, pasando por las tuberías de distribución y hasta las tuberías principales de agua de gran diámetro. *Este documento se refiere específicamente a las principales soluciones de productos de distribución y troncales.*

Las soluciones CRALEY™ son tecnología probada y están totalmente aprobadas para su uso en redes de agua potable.

2. Resumen de aplicaciones y soluciones CRALEY™

La solución CRALEY Fiber™ es una solución patentada de "tubería en tubería", en la que se inserta un conducto de pequeño calibre para fines especiales llamado Messenger Pipe™ en una tubería de agua. A continuación, se puede insertar un cable de fibra óptica en el Messenger Pipe™ o, opcionalmente, se puede proporcionar como pre-insertado durante la fabricación.

Messenger Pipe™ aísla completamente el microcable de fibra óptica del agua, nunca hay contacto entre los dos. Los datos se transmiten como pulsos de luz y no hay energía eléctrica involucrada; la técnica de transmisión de datos es completamente segura.

Debido a que utiliza la tubería de agua como un conducto preexistente, la técnica de instalación es sin zanjas y las soluciones son independientes de las condiciones del terreno o del terreno intermedio.

El acceso a las tuberías de agua se realiza a través de soportes de tubería estándar, salientes soldados, accesorios de electrofusión o accesorios de brida. Las válvulas (y elementos y accesorios similares de la red de agua) siempre se desvían con un punto de entrada / salida que se proporciona a través de un adaptador de presión de propósito especial, llamado Ajuste final, para la contención segura del Messenger Pipe™. Las soluciones son escalables e independientes del diámetro o los materiales de la tubería de agua.

Los materiales utilizados en la solución CRALEY Fiber™ son los que se encuentran comúnmente en las infraestructuras de agua.

Los materiales están aprobados por la industria del agua (HDPE, acero inoxidable de grado 316, NBR70) y certificados como seguros por NSF y WRAS.

La solución CRALEY Fiber™ ha sido probada y aprobada con las certificaciones NSF (EE. UU.) Y Reg 31 Clase A (Reino Unido / EUR), una combinación de estas es generalmente aceptada en la mayoría de los territorios de todo el mundo.

La fibra óptica proporciona una solución totalmente preparada para el futuro con conectividad ultrarrápida y permanente adecuada para todos los requisitos de comunicaciones de banda ancha SMART Water Network y Next Generation. La base de SMART Water Networks será una plataforma de comunicaciones ultrarrápida, completa y universalmente disponible, la denominada "Internet de las cosas". Las compañías de agua han terminado con comunicaciones muy dispares a través de una amplia variedad de tecnologías, desde pares trenzados de cobre, líneas telefónicas, radio de baja potencia, teléfonos móviles basados en GSM, satélites y enlaces de microondas. La fibra óptica proporciona esta plataforma de comunicaciones unificada y ultrarrápida.

La fibra óptica también se puede utilizar para habilitar la solución de seguridad de activos y detección de fugas en tubería CRALEY Sensing™.

SMART Water Networks permitirá a las empresas de agua abordar sus crecientes desafíos:

- Mejorar la eficiencia de la red
- Mejorar la vida útil de los activos
- Garantizar una calidad de agua alta y constante
- Entregar a una población en constante crecimiento
- Maximizar el uso de las fuentes de agua
- Reduzca el desperdicio y las pérdidas
- Reduzca la huella de carbono
- Reduzca los costos operativos
- Servir a las comunidades en las que operan

Un nuevo sistema de comunicaciones de fibra óptica unificado y distribuido ayudará a lograr estos objetivos al permitir:

- Mayor sofisticación y distribución de sensores
- Análisis de inteligencia artificial y reconocimiento de patrones basado en datos en tiempo real
- Control mejorado para procesamiento, bombas y válvulas
- Identificación remota de problemas y fallas
- Control automatizado de parámetros
- Infraestructuras de autocontrol y autorreparación
- Satisfacer las necesidades de seguridad nacional para la infraestructura del agua y los activos clave. Estrategia de mitigación QBRN

Las tuberías de agua ya unen los activos de Water Company y, por supuesto, también se vinculan con las comunidades, por lo que brindan un conducto ideal ya preparado para llevar las comunicaciones exactamente a donde se necesitan. La solución CRALEY Fiber™ es particularmente apropiada para ubicaciones extraurbanas y rurales, así como entornos más poblados, y estos son específicamente donde la provisión de buenas comunicaciones y fibra óptica es muy escasa, tanto desde la perspectiva de la compañía de agua como de la comunidad.

Dado que la instalación de CRALEY Fiber™ no requiere zanjas, se implementa rápidamente, es altamente rentable y se logra con un mínimo de obras civiles y las interrupciones asociadas, además de que es una técnica muy ecológica y ecológica. El hecho de no tener zanjas también supera la mayoría de los problemas relacionados con los permisos de trabajo y los problemas de servidumbre / paso de paso típicamente asociados con cualquier operación de excavación de zanjas a gran escala.

Una vez que se instala Messenger Pipe™, se puede enrutar a una unidad de contención de fibra separada (ya sea otra bóveda pequeña cercana o un agujero de mano o una caja de servicio sobre el suelo), de esta manera los ingenieros de comunicaciones no necesitan tener ningún acceso directo a las bóvedas o activos de Water Company, todo el trabajo se puede realizar desde los extremos del Messenger Pipe™.

Los usos internos de Water Company son muchos e incluyen:

- Control, monitoreo y telemetría distribuidos Vínculos de
- datos entre instalaciones de alta capacidad
- CCTV de grado probatorio para una mejor protección de activos y medidas de seguridad nacional
- Detección distribuida y en tiempo real de fugas y eventos en la tubería combinada con activos de intrusión de terceros, perímetro y seguridad vial de acceso

Es posible instalar un número de fibras mayor al necesario solo para el uso de la empresa de agua, por lo que se pueden utilizar para proporcionar servicios locales adicionales que pueden incluir:

- Ayuntamiento / municipio
- Educación y salud
- Servicios de luz azul
- Operadores móviles (en particular, los nuevos sitios de celulares 5G)
- Proveedores de servicios de datos e Internet

3. Despliegues permanentes CRALEY™

3.1. CRALEY Fiber™

La solución CRALEY Fiber™ se proporciona en una variedad de opciones para adaptarse a necesidades específicas, las hojas de datos en el Apéndice muestran ejemplos de productos estándar.

Messenger Pipe™ se puede suministrar en variantes blindadas de HDPE puro o acero inoxidable 316, en múltiples opciones de tamaño, y para proporcionar microcables de fibra óptica de 4 a 288 fibras.

Los accesorios finales que proporcionan la entrada / salida a la tubería de agua se pueden suministrar en múltiples formatos para su conexión a los medios de acceso de la tubería elegidos (incluidos los soportes de la tubería, los salientes soldados, los accesorios de electrofusión o los accesorios de brida). Estos incluyen puertos roscados y con brida.

Todos los accesorios finales están fabricados con acero inoxidable de grado 316, y la contención de presión para Messenger Pipe™ se realiza mediante juntas tóricas NBR70 de triple apilado con arandelas de soporte de carga intermedias.

Consulte la Sección 5 para obtener información sobre aprobaciones y certificaciones. Consulte la Sección 7 para ver ejemplos de hojas de datos sobre los productos CRALEY Fiber™.

3.2. CRALEY Sensing™

Una vez desplegados el Messenger Pipe™ y el microcable de fibra óptica, se puede conectar una sola fibra del microcable instalado a una unidad analizadora CRALEY Sensing™. La conexión es necesaria solo en un extremo, y la detección de fugas y eventos es completamente pasiva, sin ningún otro equipo o energía requerida a lo largo de la carrera, que puede extenderse a 25 millas (o 50 millas).

La solución CRALEY Sensing™ funciona creando muchos miles de acelerómetros virtuales junto con la fibra para una precisión de detección de fugas excepcional (hasta más de 9 pies). Dado que la fibra es el sensor y en realidad está dentro de la tubería de agua, la sensibilidad es incomparable con una capacidad muy alta para detectar incluso la fuga más pequeña (> 2 mm) en cualquier tamaño y material de tubería. Además de fugas, el sistema también puede detectar conexiones de servicio, hot-tapping, excavaciones cercanas, ondas de presión y otros.

Además, la intrusión de terceros y la mitigación QBRN se pueden realizar combinando la detección 'dentro de la tubería' con la detección fuera de la tubería enterrando la fibra o uniéndola a una cerca, por ejemplo. Como resultado, se pueden detectar excavaciones manuales y mecánicas cercanas, acceso a tuberías, extracción de muestras de tuberías, movimiento de vehículos y personas, escalada de cercas, corte de cercas y muchos otros eventos.

El sistema funciona las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año, y está completamente automatizado por computadora, analizando continuamente los datos acústicos / de vibración para determinar si está ocurriendo algún evento definido. Las alertas se generan a los pocos segundos de que ocurra un evento para permitir que se tomen las acciones apropiadas de inmediato si es necesario.

3.3. Instalación de CRALEY Fiber™

Las técnicas de instalación son flexibles e incluyen:

- Instalación de acceso personal, donde es posible acceder al interior de la tubería para caminar por el interior Instalación no viva,
- donde una sección de tubería específica se deja temporalmente fuera de servicio durante las obras Instalación completamente
- viva, donde se pueden realizar las obras durante la condiciones normales de funcionamiento de la tubería

Generalmente, con la excepción del acceso de personas, las instalaciones se logran mediante el uso de un paracaídas, donde el flujo de agua transita por la ruta, ya sea mediante la inserción inicial de una línea de tracción o la extracción directa del Messenger Pipe [™].

Para todas las instalaciones de CRALEY Fiber [™], dado que la mayoría se realizará en tuberías de agua potable, la seguridad del trabajo y evitar la contaminación es de suma importancia, se deben seguir todos los procedimientos de CRALEY [™], incluyendo cualquier medida adicional requerida por la Compañía de Agua local.

La instalación solo puede ser realizada por trabajadores que estén capacitados en el despliegue de CRALEY Fiber [™], tengan las certificaciones completas para trabajar en infraestructuras de agua potable y estén aprobados por la Compañía de Agua local; ya sea empleados internos de la Compañía de Agua o sus contratistas aprobados. Esto asegura la calidad del trabajo y el cumplimiento total de los procesos y procedimientos de la Compañía de Agua local.

El trabajo de instalación solo está permitido con los acuerdos completos de diseño del sistema, los consentimientos y los permisos de trabajo proporcionados por la Compañía de Agua local.

Las instalaciones se llevan a cabo dentro de las bóvedas que proporcionan el acceso a la tubería, estas bóvedas pueden ser preexistentes si es adecuado, o estructuras de nueva construcción. Consulte la Sección 6 para conocer las configuraciones y dimensiones típicas de la bóveda.

La desinfección de todos los elementos instalados se realiza mediante una solución de cloro de 1.000 ppm, que es un procedimiento reconocido internacionalmente y que cumple con los requisitos de la AWWA. Messenger Pipe [™] se desinfecta antes de la entrada de la tubería de agua a través de una cámara de desinfección dinámica en línea.

Cuando se utiliza Messenger Pipe [™] con microcable de fibra óptica preinstalado, no se requiere más trabajo que empalmar las fibras para crear los enlaces de comunicaciones, que se manejan fuera de la tubería de agua, por lo que no hay contacto con el agua potable. agua. Donde se instala Hollow Messenger Pipe [™], se despliega retrospectivamente un microcable de fibra óptica dentro del vacío utilizando técnicas de soplado de fibra estándar de la industria, de la misma manera, esto se lleva a cabo fuera de la tubería de agua, por lo que no hay contacto con el agua potable. .

3.4 Efectos en las redes de agua

Dado que Messenger Pipe [™] se instala dentro de una tubería de agua, es necesario abordar algunas consideraciones, aunque ninguna de ellas presenta ningún problema.

Materiales

Los materiales utilizados para fabricar los accesorios finales CRALEY Fiber [™] y Messenger Pipe [™] están aprobados para su uso y se encuentran comúnmente en las redes de agua existentes, incluyendo HDPE, acero inoxidable de grado 316 y NBR70. No hay problemas de contaminación o lixiviación asociados con los materiales utilizados en los productos CRALEY Fiber [™], todos los cuales han sido certificados como seguros para su uso en redes potables.

BioFilm

La tubería CRALEY Fiber [™] Messenger Pipe [™] es de pequeño calibre en relación con la tubería de agua donante en la que está instalada, y si bien aumenta el área de la superficie interna húmeda, en casi todas las circunstancias este es un porcentaje muy pequeño de aumento. El material HDPE Messenger Pipe [™] tiene un acabado superficial muy suave que es menos propicio para un mayor desarrollo de biopelículas (particularmente en comparación con las tuberías de agua de hormigón o hierro dúctil, etc.).

Pérdida de cabeza

CRALEY Fiber™ Messenger Pipe™ es de pequeño calibre en relación con la tubería de agua donante en la que está instalado. Si bien un aumento en el área húmeda interna aumentará la fricción debido al flujo de agua, en casi todas las circunstancias este efecto es muy insignificante y, por lo general, demasiado pequeño para medirlo. Consulte la Sección 8 para conocer la pérdida de carga típica en una variedad de configuraciones típicas de ejemplo.

Perturbación de sedimentos

Es posible que haya alguna pequeña alteración de sedimentos en una tubería invertida durante el proceso de instalación real de Messenger Pipe™, que no es diferente a las actividades normales de trabajo en la tubería. Los procedimientos estándar de la compañía de agua siempre se aplicarán cuando esto pueda ocurrir; en ciertos casos, se puede recomendar o requerir que se lleve a cabo el enjuague de la tubería después de la instalación.

Limpieza de tuberías

Las técnicas más comunes de limpieza de tuberías, por ejemplo, lavado a alta velocidad o granizado de hielo, se pueden emplear fácilmente con Messenger Pipe™ in situ. No se recomienda el uso de limpieza / raspado mecánico de alta intensidad de tuberías donde se despliega una Messenger Pipe™. Cuando tal operación fuera absolutamente necesaria, el Messenger Pipe™ tendría que ser removido temporalmente durante la operación y luego reemplazado una vez completado.

Desinfección

La desinfección con cloro a 1000 ppm y se basa en métodos aprobados internacionalmente se emplea para todos los productos y en todos los procesos de instalación. Hay procedimientos estrictos definidos para evitar la contaminación. Se requiere desinfección con cloro para todas las herramientas y artículos que entren en contacto con el agua y para Messenger Pipe™ inmediatamente antes de su introducción en la tubería de agua. Messenger Pipe™ entra directamente en la tubería de agua después de pasar por la cámara de desinfección dinámica CRALEY Fiber™. Se especifica que se debe preparar una nueva solución de cloro antes de cada día de trabajo. La solución de cloro se prepara usando una tableta InstaChlor PR1000 (3.8 gramos) por 1 litro de agua. Las tabletas de InstaChlor están basadas en dicloroisocianurato de sodio (NaDCC) y cumplen con la Norma NSF de EE. UU. 60-Drinking Water Chemicals.

Pruebas de calidad del agua

Hay muchas implementaciones de CRALEY Fiber™ y, en todos los casos, se han realizado pruebas de calidad del agua antes, durante y después de la instalación. Sin excepción, los resultados han demostrado que no ha habido ningún efecto adverso sobre la calidad del agua. Sin embargo, es una recomendación estándar de CRALEY Group que se realicen pruebas de calidad del agua, tanto antes como después del proceso de instalación de CRALEY Fiber™ para garantizar una certeza total.

Mantenimiento

La instalación de CRALEY Fiber™ en sí es pasiva y, como tal, no requiere mantenimiento de rutina. Sin embargo, se recomienda que una empresa de agua lleve a cabo actividades de control e inspección de acuerdo con sus tareas habituales de mantenimiento en su red de agua: una visita de inspección visual anual a los lugares donde hay puntos de entrada / salida de CRALEY Fiber™, para garantizar un funcionamiento correcto continuo. .

Reparaciones de tuberías

Si se ha implementado CRALEY Sensing™, se conocerá el estado de gravedad de las fugas existentes y la aparición de nuevas fugas, lo que permitirá una estrategia de 'reparación antes de fallar' en la que se utiliza una técnica no invasiva simple y de bajo costo, como pinzas de reparación y similares, se pueden utilizar para resolver un problema antes de que se convierta en una ráfaga real. En el caso de que ocurra una explosión que requiera el reemplazo de una sección de tubería que contenga una CRALEY Fiber™ Messenger Pipe™, la Messenger Pipe™ puede simplemente retirarse por uno u otro extremo, o cortarse en el punto de explosión y retirarse de ambos extremos. El principio fundamental de que la reparación de los recursos hídricos siempre tendría prioridad. Una empresa de agua normalmente tendrá un SLA con una empresa contratista para las operaciones de mantenimiento de su infraestructura, esto podría extenderse para cubrir los aspectos de CRALEY Fiber™,

4. Despliegues temporales de CRALEY Sensing™

La solución CRALEY Sensing™ Lift and Shift utiliza un Sensor Cable™ desplegado temporalmente que contiene un micro cable de fibra óptica. El proceso de inserción y extracción está completamente activo y permite que la tubería de agua mantenga el funcionamiento y el flujo normales durante el período temporal de detección de fugas.

Esto difiere de una instalación permanente en que el Sensing Cable™ se despliega en la tubería de agua de una manera de un solo extremo, tirado por un paracaídas hasta la ubicación deseada, y el análisis de fugas se lleva a cabo a lo largo del recorrido instalado. El Sensing Cable™ no sale de la tubería de agua por el otro extremo.

Una vez que se completa el análisis de detección de fugas, el Sensing Cable™ se retira a través del puerto de entrada original. Todo el proceso de auditoría de fugas en una sección de tubería tarda menos de un día en completarse.

Todos los aspectos operativos, normativos y de desinfección que se indican en la Sección 3 se aplican igualmente al uso de la solución CRALEY Sensing™ Lift and Shift.

5. Información sobre aprobaciones

La siguiente información de certificación cubre las aprobaciones para:

- NSF / ANSI 372
- NSF / ANSI / CAN 61
- DWi Reg. 31/33 Clase A

NSF Internacional

789 N. Dixboro Road, Ann Arbor, MI 48105 EE. UU.

RECONOCE

CRALEY Group Ltd.

Instalación: Farnborough, Reino Unido

CUMPLE CON NSF / ANSI 61, 372 Y TODOS LOS REQUISITOS APLICABLES.

LOS PRODUCTOS QUE APARECEN EN EL LISTADO OFICIAL DE NSF SON
AUTORIZADO PARA LLEVAR LA MARCA NSF.



Programa de certificación
Acreditado por el
Nacional Estadounidense
Instituto de Estándares



Programa de certificación
Acreditado por el
Consejo de Normas
de Canadá

Este certificado es propiedad de NSF International y debe devolverse si se solicita. Para obtener la información más actualizada y completa, acceda al sitio web de NSF (www.nsf.org).

3 de febrero de 2015
Certificado # C0212528 - 01

-t-)@/_

David Purkiss
Gerente General, Sistemas de Agua



LISTADO OFICIAL

NSF certifica que los productos que aparecen en este listado cumplen con los requisitos de
NSF / ANSI 372 - Componentes del sistema de agua potable - Contenido de plomo

Este es el listado oficial registrado el 22 de octubre de 2019.

CRALEY Group Ltd.
Casa Victoria 50-58
Victoria Road
Farnborough Hants GU14 7PG
Reino Unido
44 1256 584594



Instalación: Barcelona, España

Dispositivos / componentes de proceso diversos [1] [2] [LL]
Atlantis Hydrotec® D25 25 mm - 32 mm Atlantis
Hydrotec® Serie M> = 22 mm Atlantis Hydrotec®
Serie T> = 100 mm [3]

[1] Certificado para una longitud mínima de 5 metros.

[2] La certificación no incluye las tabletas de esterilización con cloro.

[3] La certificación de la serie Atlantis Hydrotec® T no incluye el accesorio de sillín utilizado para sujetar el producto al sistema de tuberías.

[LL] El producto cumple con los requisitos de contenido de plomo para plomería "sin plomo" según lo definido por Leyes estatales de California, Vermont, Maryland y Louisiana y la Ley de Agua Potable Segura de EE. UU.

Nota: No se realizarán adiciones a este documento sin una evaluación previa y la aceptación por parte de NSF.



LISTADO OFICIAL

NSF certifica que los productos que aparecen en este listado cumplen con los requisitos de
Estándar 61 de NSF / ANSI / CAN - Componentes del sistema de agua potable - Efectos sobre la salud

Este es el listado oficial registrado el 22 de octubre de 2019.

CRALEY Group Ltd.
Casa Victoria 50-58
Victoria Road
Farnborough Hants GU14 7PG
Reino Unido
44 1256 584594



Instalación: Barcelona, España

Tuberías y productos relacionados

Designación comercial	[1] [2] [G]	Tamaño	Agua	Agua
			Contacto	Contacto
Material de temperatura				
Dispositivos / componentes de proceso diversos				
Atlantis Hydrotec® D25		25 mm - 32 mm		CLD 23 MLTPL
Atlantis Hydrotec® Serie M Atlantis		> = 22 mm		CLD 23 MLTPL
Hydrotec® Serie T [3]		> = 100 mm		CLD 23 MLTPL

[1] Certificado para una longitud mínima de 5 metros.

[2] La certificación no incluye las tabletas de esterilización con cloro.

[3] La certificación de la serie Atlantis Hydrotec® T no incluye el accesorio de sillín utilizado para sujetar el producto al sistema de tuberías.

[G] El producto está certificado según NSF / ANSI 372 y cumple con los requisitos de contenido de plomo para plomería "sin plomo" según lo definen las leyes estatales de California, Vermont, Maryland y Louisiana y la Ley de agua potable segura de EE. UU.

Nota: No se realizarán adiciones a este documento sin una evaluación previa y la aceptación por parte de NSF International.

REGULATION 31(4)(A) OF THE WATER SUPPLY (WATER QUALITY) REGULATIONS 2016 SI No 614
& THE WATER SUPPLY (WATER QUALITY) REGULATIONS 2010 SI No 994 (W.99)(AMENDMENT
REGULATIONS 2016 No 410(W.128))

APPROVAL CONFIRMATION

Product name/designation	Atlantis Hydrotec - T & M Series
Approval Holder (Name & Address)	Craley Group Ltd Victoria House, Victoria Road, Farnborough, GU14 7PG
Instructions for Use	Atlantis HYDROTEC M-Series Instructions for Use – UK Issue Date: Jan. 2019; Revision No. 007 Atlantis HYDROTEC T-Series Instructions for Use – UK Issue Date: Jan. 2019; Revision No. 005
DWI Ref Number	DWI 56.4.1346

The Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs in respect of relevant water suppliers¹ whose area of supply is wholly or mainly in England, and the Welsh Ministers in respect of relevant water suppliers whose area of supply is wholly or mainly in Wales, in exercise of their powers under Regulation 31(4)(a) of the Water Supply (Water Quality) Regulations 2016 and Regulation 31(4)(a) of the Water Supply (Water Quality) Regulations 2010 (Wales) respectively hereby approve the introduction of the product detailed above, in accordance with the following Conditions of Use & Approval.

CONDITIONS OF USE & APPROVAL

The above named product is approved for application in England and Wales² by a water supply company for public water supply purposes subject to the following conditions:

1. Water undertakers and water supply licensees shall be provided with a copy of the Instructions for Use (IFU) detailed above and use of the approved product must be in accordance with the IFU.
2. The Drinking Water Inspectorate (DWI) must be notified, in advance and in writing, by the approval holder detailed above, in respect of any **further** change(s) in –
 - a) The Instructions for Use
 - b) The formulation of the approved product, including change in source or identity of raw materials
 - c) The manufacturing process, including location of manufacture
 - d) The designation of the approved product
 - e) The name, address or ownership of the organisation holding the approval**Failure to notify such further changes will result in approval being withdrawn.**
3. The producer shall ensure that the product is tested for conformity with its formulation, and the source or identity of its raw materials, at such intervals and by such persons, as may be determined by the Authorities. The results of such testing shall be sent to DWI.
4. The use of either the Drinking Water Inspectorate or DEFRA logos, in respect of any approved product (including on the product or in editorial or advertising/trade copy) is not permitted.
5. The following product specific condition(s) apply – **None**

Signed by authority of the Secretary of State
and the National Assembly for Wales



Marcus Rink
Chief Inspector of Drinking Water
England and Wales

Date of issue: 30/05/2019

Date of Expiry: 29/05/2024

¹ Relevant water suppliers shall include water undertakers, water supply licensees and inset appointees.

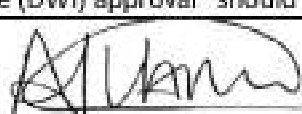
² Separate approval arrangements apply in Scotland and Northern Ireland

ACKNOWLEDGEMENT OF RECEIPT OF APPROVED PRODUCT CONFIRMATION & CONDITIONS OF APPROVAL

Product name/designation	Atlantis Hydrotec - T & M Series
Approval Holder (Name & Address)	Craley Group Ltd Victoria House, Victoria Road, Farnborough, GU14 7PG
Section in the "List of Approved Products"	E.4 Other Products used for the treatment of water
Application Contact Name	Mike Parker
Application Contact email	Mike.parker@craley.com
Consultant	No
DWI Ref Number	DWI 56.4.1346

Please carefully read the accompanying Product Approval document, together with the accompanying letter. If there is any error please notify us as soon as possible.

Please confirm, by ticking the boxes below and then signing and returning this form, the safe receipt of this documentation and your agreement to the conditions of use and approval set out in it.

On behalf of the approval holder I confirm -	Tick here
The safe receipt of the approval documentation and <i>EITHER</i> – • All details are correct and no changes are required <i>OR</i> • Corrections concerning the approval product are needed and I am returning to you, a corrected copy of the "Product Approval" for amendment and reissue	☒ OR ☐
Our agreement to comply with the conditions of use and approval set out in the "Product Approval", including – • Ensuring that a copy of the appropriate Instructions for use is always provided with the approved product as sold • Ensuring that the Drinking Water Inspectorate is informed of any further proposed change(s) to the approved product • Not using either the Drinking Water Inspectorate or the DEFRA logos in association with the approved product.	☒ ☒ ☒
We understand that the approval of this product under Regulation 31 relates only to potential effects on drinking water quality. It does NOT imply fitness-for-purpose or an endorsement of the product, and no general claim of "Drinking Water Inspectorate (DWI) approval" should be made.	☒
Signed 	
Title & Name Chief Executive Officer, Andy Harris	Date 30th May 2019

IMPORTANT NOTES

1. Upon receipt of this completed acknowledgement we will notify the Scottish Government and the Department of Agriculture, Environment and Rural Affairs, Northern Ireland of the approval; these bodies are responsible for issuing their own approvals for use of the product in Scotland and Northern Ireland, under Regulation 33 of the Public Water Supply (Scotland) Regulations 2014 and Regulation 33 of The Water Supply (Water Quality) Regulations (Northern Ireland) 2017, respectively.

2. If we do not receive this signed acknowledgement with acceptance by you of all conditions of approval within 6 months, the acceptance of the change(s) to this approved product will lapse automatically.

3. Please return the signed form by email:- reg31.enquires@defra.gov.uk or by post:- Regulation 31 Enquiries, Area 5B, Nobel House, 17 Smith Square, London SW1P 3JR, U.K.

6. Configuraciones típicas de Vault

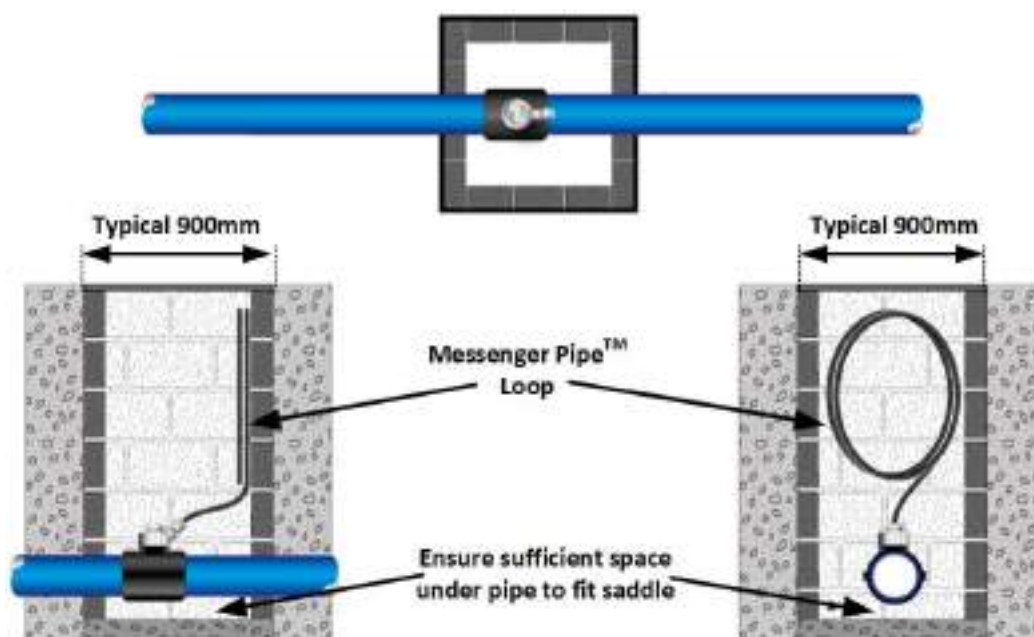


Figura 1: Bóveda típica de un solo extremo

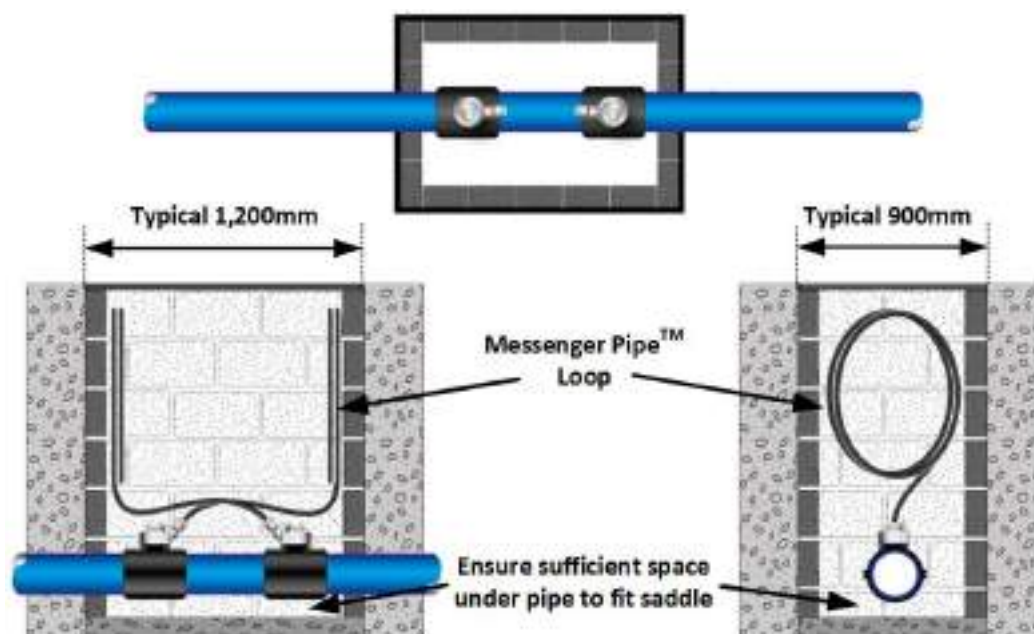


Figura 2: Bóveda de punto medio típica

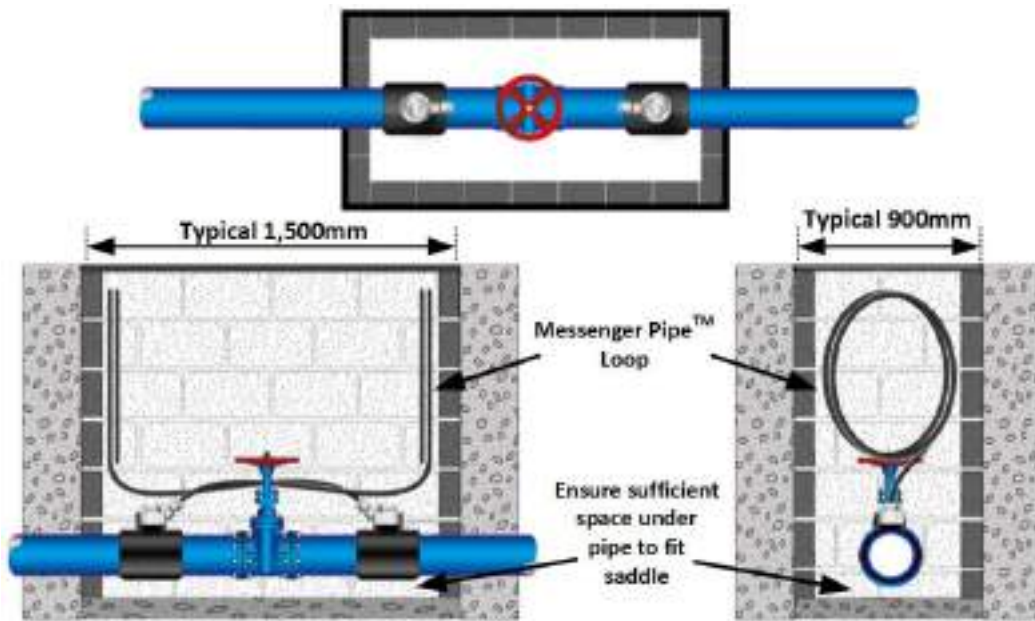


Figura 3: Bóveda simple de derivación de válvula típica

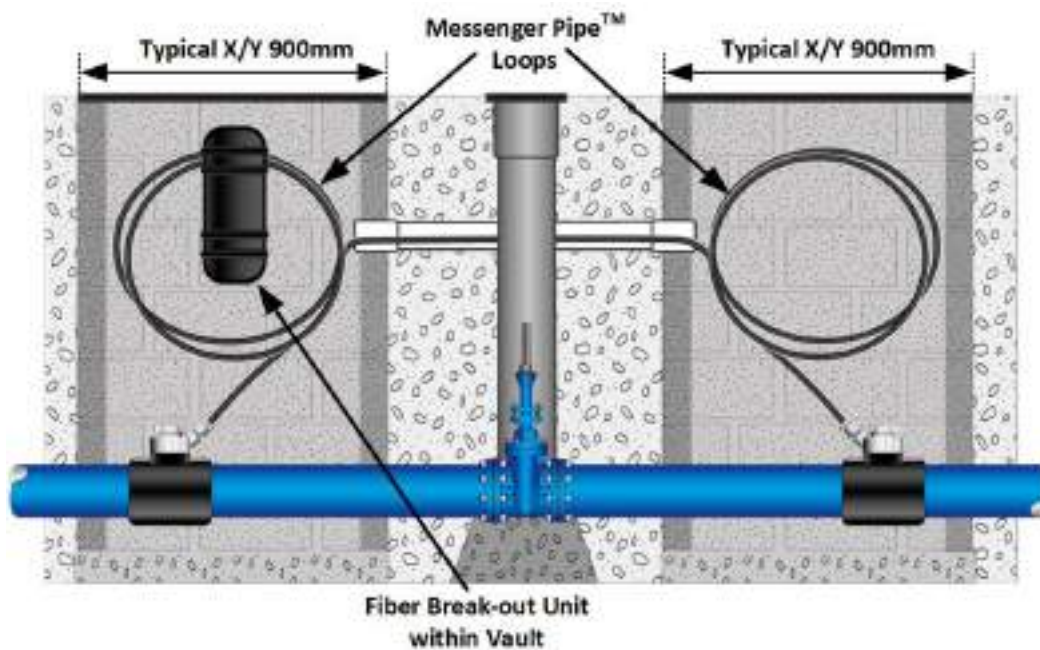


Figura 4: Doble bóveda de derivación de válvula típica

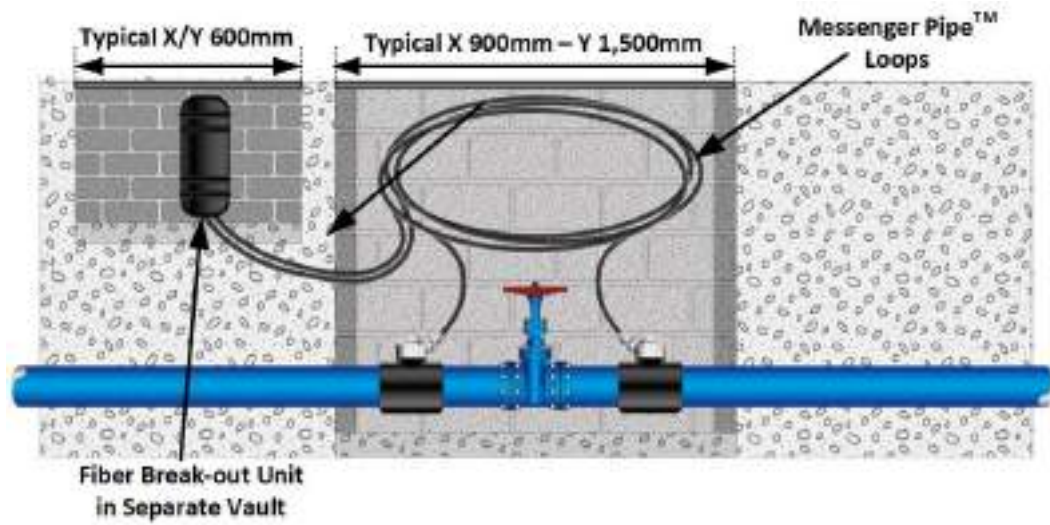


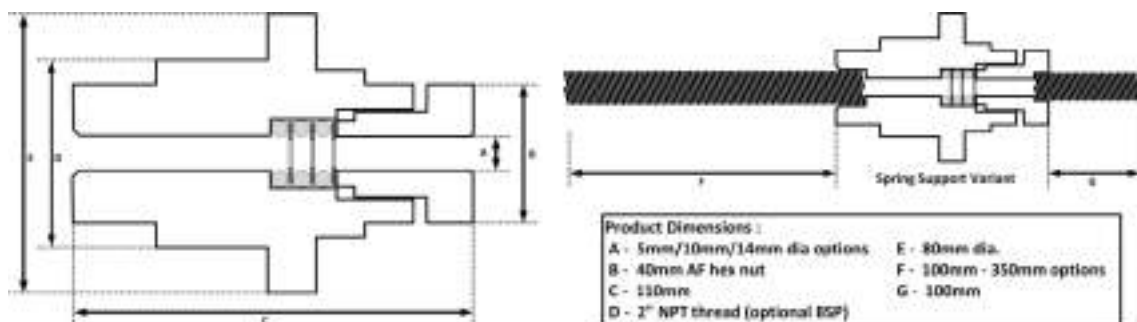
Figura 5: Bóveda simple de derivación de válvula típica con bóveda de comunicaciones externa

7. Hojas de datos de muestra de CRALEY Fiber TM

Las siguientes hojas de datos cubren los productos:

- CRALEY Fibre TM Serie M Modelo MHD CRALEY
- Fibre TM Serie T PFM Modelo CRALEY Fibre TM
- Tubería mensajero blindada TM CRALEY Fibre TM
- Tubería mensajero HDPE TM

CRALEY FiberTM M-Series MHD Model



DESCRIPCIÓN

El modelo CRALEY FiberTM M-Series MHD es un producto único aprobado para utilizar tuberías de distribución de agua potable de Water Company como conductos preexistentes para transportar microcables de fibra óptica, a través de la solución "tubería en tubería". El cable de fibra óptica está contenido de forma segura dentro de un CRALEY FiberTM Messenger PipeTM.

La fibra óptica desplegada encuentra aplicación para su uso con la solución CRALEY SensingTM para la detección de fugas de entrada y de intrusiones de terceros. La fibra óptica también se puede utilizar normalmente para las comunicaciones entre los activos de Water Company, dentro de SMART Water Networks para la conexión de sensores / actuadores y para la conectividad de última milla para proporcionar a las áreas de población local servicios móviles y de banda ancha de próxima generación.

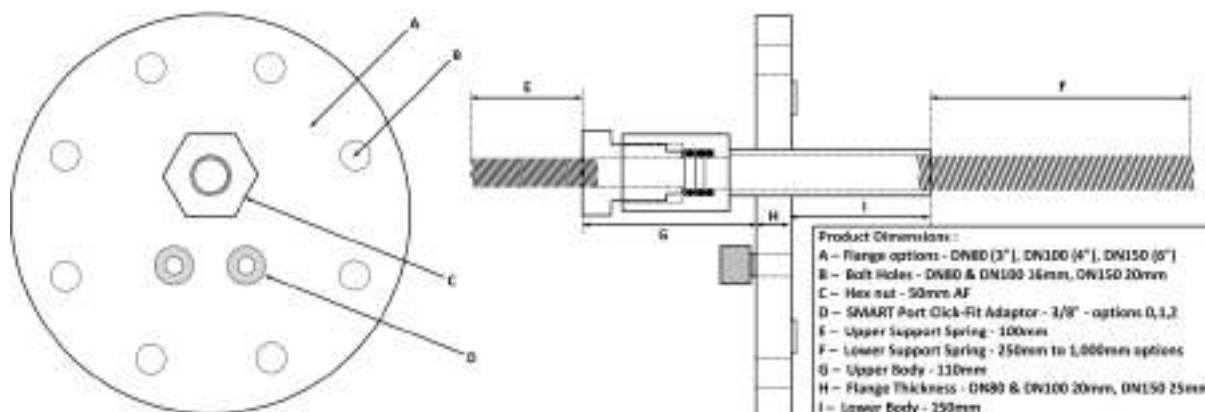
El modelo MHD de la serie M es un sistema basado en un puerto roscado provisto con un accesorio de 2", ya sea como una rosca NPT estándar u opcionalmente como una rosca BSP. El accesorio se conecta a un puerto de tubería roscado estándar de 2", por lo tanto, es adecuado para usar con todos los materiales de tubería con la selección de la montura de correa adecuada o el saliente para soldar.

El producto está diseñado específicamente para crear un robo y escape seguro y a prueba de presión en las tuberías de distribución de agua potable y se utiliza normalmente para tuberías en el rango de tamaño de 63 mm a 300 mm. El modelo MHD de la serie M se utiliza junto con CRALEY FiberTM HDPE Messenger PipeTM; 5 / 2.5 - diámetro 5 mm (hasta 4 fibras), 10/6 - diámetro 10 mm (hasta 24 fibras) y 14/10 - diámetro 14 mm (hasta 144 fibras). El accesorio de acero inoxidable 316 MHD está disponible opcionalmente con resortes de soporte superiores e inferiores Messenger PipeTM (también en acero inoxidable Acero 316).

ESPECIFICACIONES

Tamaño del puerto	DN50 (2 ")
Accesorio de puerto	Espiga roscada macho (variantes BSP y NPT disponibles) 5 /
Messenger Pipe TM (OD / ID)	2,5 mm (0,20 "), 10/6 mm (0,39") y 14/10 mm (0,55 ")
Presión nominal del sistema de	Juntas tóricas apiladas triples basadas en compresión con arandelas distribuidoras de carga
contención de presión	16 bar (230 psi)
Rango de temperatura	5°C a 55°C (41°F a 131°F)
Cuerpo material	Acero inoxidable de grado 316 (cuerpo de polímero disponible opcionalmente)
Sellos de anillo de material de	Acero inoxidable 316 grado
resorte de soporte	NBR70

CRALEY Fiber™ T-Series PFM Model



DESCRIPCIÓN

La fibra CRALEY™ El modelo PFM de la serie T es un producto único aprobado para utilizar tuberías de distribución de agua potable de Water Company como conductos preexistentes para transportar microcables de fibra óptica, a través de la solución "tubería en tubería". El cable de fibra óptica está contenido de forma segura dentro de una fibra CRALEY™ Tubo de mensajero™.

La fibra óptica desplegada encuentra aplicación para su uso con CRALEY Sensing™ solución para detección de fugas en tuberías e intrusiones de terceros. La fibra óptica también se puede utilizar normalmente para las comunicaciones entre los activos de Water Company, dentro de SMART Water Networks para la conexión de sensores / actuadores y para la conectividad de última milla para proporcionar a las áreas de población local servicios móviles y de banda ancha de próxima generación.

El modelo PFM de la serie T es un sistema basado en puertos de brida con opciones de accesorios de brida DN80, DN100 y DN150. El accesorio se conecta a un puerto de brida de tubería estándar y, por lo tanto, es adecuado para usar con todos los materiales de tubería con la selección de la brida soldada o de brida adecuada.

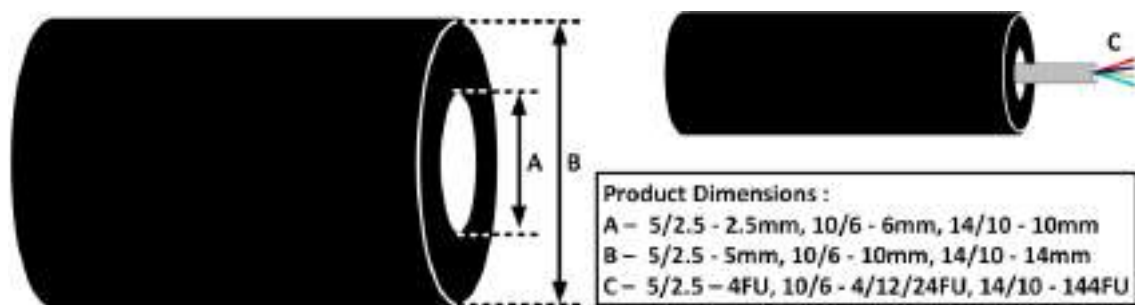
El producto está diseñado específicamente para crear un robo y escape seguro y a prueba de presión en las tuberías de distribución de agua potable y se utiliza normalmente para tuberías en el rango de tamaño de 300 mm y superiores. El modelo PFM de la serie T se utiliza junto con la fibra CRALEY™

Tubo mensajero blindado de triple capa™; 16/8 de diámetro 16 mm (hasta 144 fibras) y 24/14 de diámetro 24 mm (hasta 288 fibras). El producto se proporciona de serie con superior e inferior resortes de soporte de acero inoxidable 316.

ESPECIFICACIONES

Tamaño del puerto	DN80 (3 "), DN100 (4"), DN150 (6 ")
Accesorio de puerto	Brida de tubería estándar
Messenger Pipe™ (OD / ID)	16/8 mm (0,63 ") y 24/14 mm (0,94")
Presión nominal del sistema de	Juntas tóricas apiladas triples basadas en compresión con arandelas distribuidoras de carga
contención de presión	25 bar (362 psi)
Rango de temperatura	5 ° C a 55 ° C (41 ° F a 131 ° F)
Cuerpo material	Acero inoxidable Grado 316
Sellos de anillo de material de	Acero inoxidable Grado 316
resorte de soporte	NBR70

CRALEY Fiber™ HDPE Messenger Pipe™



DESCRIPCIÓN

Tubo Messenger de HDPE de una sola capa CRALEY Fiber™, estándar 5 / 2.5 (5 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de diámetro interior), estándar 10/6 (10 mm de diámetro exterior y 6 mm de diámetro interior) y estándar 14/10 (14 mm de diámetro exterior y 10 mm de diámetro interno, totalmente aprobado para uso de tubería de agua potable.

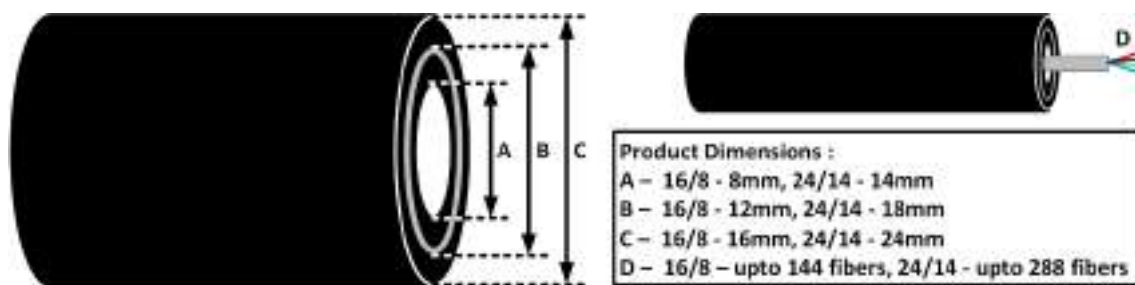
Messenger Pipe™ está diseñado específicamente para su uso como 'tubería en una tubería' junto con los accesorios CRALEY Fiber™ Serie M, para su instalación en tuberías de agua potable. Serie M estándar solo para 5 / 2.5 y tuberías en el rango de diámetro de 25 mm a 63 mm. MHD de la serie M para tubos de 5 / 2,5 en 63 mm y mayores, para tubos de 10/6 en 100 mm y mayores, y para tubos de 14/10 en 150 mm y mayores.

Messenger Pipe™ es hueco y se utiliza para proporcionar una contención segura de micro-cables de fibra óptica, para su uso con el sistema de detección de intrusión de terceros y fugas en tubería CRALEY Sensing™ o para comunicaciones de datos. El microcable de fibra óptica se sopla en el vacío interior utilizando técnicas estándar y para un rendimiento de soplado eficiente, la superficie interna tiene un recubrimiento especial de baja fricción para ayudar al soplado y optimizar la distancia de soplado. Opcionalmente, Messenger Pipe™ está disponible con microcable de fibra óptica preinstalado, las versiones estándar incluyen 5 / 2.5 con 4 fibras, 10/6 con 4/12/24 fibras y 14/10 con hasta 144 fibras.

ESPECIFICACIONES

Diámetro externo	5 / 2,5 - 5 mm (0,2 "), 10/6 - 10 mm (0,39"), 14/10 - 14 mm (0,55 ") 5 / 2,5
Diámetro interno	- 2,5 mm (0,09"), 10/6 - 6 mm (0,23 "), 14/10 - 10 mm (0,39 ")
Peso	5 / 2,5 - 14 g / m, 10/6 - 50 g / m, 14/10 - 80 g / m
Fuerza de tracción máxima de instalación	5 / 2,5 - 80 N (17,64 libras), 10/6 - 320 N (70,54 libras), 14/10 - 450 N (99,20 libras)
Radio mínimo de curvatura	5 / 2,5 - 50 mm (1,97 "), 10/6 - 100 mm (3,94"), 14 / 10 - 140 mm (5,51 ")
Distancia máxima de soplado de fibra	5 / 2.5 - 1.500 m (4.900 pies), 10/6 y 14/10 - 2.000 m (6.500 pies)
Presión máxima interna de soplado de	16 bar (232 psi)
aire Presión externa máxima Material	30 bar (435 psi)
nominal	Polietileno de alta densidad (HDPE) de grado virgen, aprobado por WRAS y NSF

CRALEY Fiber™ Armored Messenger Pipe™



DESCRIPCIÓN

Tubería Messenger™ blindada de triple capa CRALEY Fiber™, estándar 16/8 (16 mm de diámetro exterior y 8 mm de diámetro interior) y estándar 24/14 (24 mm de diámetro exterior y 14 mm de diámetro interior), totalmente aprobado para su uso en tuberías de agua potable.

Messenger Pipe™ está diseñado específicamente para su uso como 'tubería en una tubería' junto con los accesorios CRALEY Fiber™ T-Series PFM, para su instalación en tuberías de agua potable. El producto 16/8 se usa en tuberías de agua típicamente de 300 mm y más, y 24/14 se usa en tuberías de agua típicamente de 350 mm y más.

Messenger Pipe™ es hueco y se utiliza para proporcionar una contención segura de microcables de fibra óptica, para su uso con el sistema de detección de intrusiones de terceros y fugas en tubería CRALEY Sensing™ o para comunicaciones de datos. El microcable de fibra óptica se sopla en el vacío interior utilizando técnicas estándar y para un rendimiento de soplado eficiente, la superficie interna tiene un recubrimiento especial de baja fricción para ayudar al soplado y optimizar la distancia de soplado. Opcionalmente, Messenger Pipe™ está disponible con microcable de fibra óptica preinstalado, las versiones estándar incluyen 16/8 con hasta 144 fibras y 24/14 con hasta 288 fibras.

ESPECIFICACIONES

Diámetro externo	16/8 - 16 mm (0,63"), 24/14 - 24 mm (0,94")
Diámetro interno	16/8 - 8 mm (0,31"), 24/14 - 14 mm (0,55")
Peso	16/8 - 250 g / m, 24/14 - 330 g / m
Fuerza de tracción máxima de instalación	16/8 - 1800 N (396 libras), 24/14 - 2500 N (551 libras)
Radio mínimo de curvatura	16/8 - 240 mm (9,45"), 24/14 - 360 mm (14,17")
Distancia máxima de soplado de fibra	2.000 m (6.500 pies)
Presión máxima interna de soplado de aire	16 bar (232 psi)
Material de clasificación de presión	30 bar (435 psi)
externa máxima	Polietileno de alta densidad (HDPE) de grado virgen, aprobado por WRAS y NSF
Material de armadura	Acero inoxidable 316 grado

8. Ejemplos de cálculos de pérdida de carga

Las siguientes son pérdidas de carga de presión típicas que se pueden esperar de la inserción de un Messenger Pipe™ dentro de una tubería de agua, que muestran escenarios de diámetro de la tubería de agua, tamaño de Messenger Pipe™ y velocidad del flujo de agua:

Tubería de agua de 4 "- Messenger Pipe™ de 5 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	2.5852	2.4093	0.175902
2	9.0272	8.3899	0.637239
3	20.8159	17.6016	3.214274

Tubería de agua de 8 "- Messenger Pipe™ de 5 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	1.1046	1.0301	0.074492
2	3.7313	3.6032	0.128098
3	7.9093	7.5898	0.319548

Tubería de agua de 8 "- Messenger Pipe™ de 10 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	1,1299	1.0301	0.099786
2	3.7731	3.6032	0.169869
3	7,9899	7.5898	0.400073

Tubería de agua de 8 "- Messenger Pipe™ de 14 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	1,1517	1.0301	0.121600
2	3.8425	3.6032	0.239255
3	8.1340	7.5898	0.544183

Tubería de agua de 12 "- Messenger Pipe™ de 10 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0,6837	0,6451	0.038522
2	2.3747	2.2577	0.116959
3	5.2532	5.0216	0.231597

Tubería de agua de 12 "- Messenger Pipe™ de 14 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0,6871	0,6451	0.042003
2	2.3967	2.2577	0.139004
3	5.3010	5.0216	0.279401

Tubería de agua de 12 "- Messenger Pipe™ de 16 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0,6890	0,6451	0.043859
2	2.4016	2.2577	0.143878
3	5.3346	5.0216	0.313050

Tubería de agua de 16 "- Messenger Pipe™ de 14 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0.4890	0,4669	0.022046
2	1,8440	1,7695	0.074492
3	3.6675	3.4946	0.172885

Tubería de agua de 16 "- Messenger Pipe™ de 16 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0.4892	0,4669	0.022278
2	1,8950	1,7695	0.125545
3	3.6879	3.4946	0.193307

Tubería de agua de 16 "- Messenger Pipe™ de 24 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0.4980	0,4669	0.031096
2	1.9027	1,7695	0.133203
3	3.7276	3.4946	0.232989

Tubería de agua de 20 "- Messenger Pipe™ de 16 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0.3686	0.3544	0.013924
2	1.3033	1.2682	0.035041
3	2.7462	2.6761	0.070082

Tubería de agua de 20 "- Messenger Pipe™ de 24 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0.3743	0.3544	0.019957
2	1.3297	1.2682	0.061496
3	2.8054	2.6761	0.129258

Tubería de agua de 24 "- Messenger Pipe™ de 16 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0.2959	0.2864	0.009514
2	1.0480	1.0266	0.021350
3	2.2057	2.1619	0.043859

Tubería de agua de 24 "- Messenger Pipe™ de 24 mm

Velocidad de flujo (pies / seg)	Pérdida de presión con MP (psi / mi)	Pérdida de presión sin MP (psi / mi)	Pérdida de carga incremental con MP (psi / mi)
1	0.2994	0.2864	0.012995
2	1.0668	1.0266	0.040147
3	2.2459	2.1619	0.084006

A N E J O N° 3
P L A N D E O B R A

PLAN DE OBRA												
PARTES DE LA OBRA	MESES											
	1		2		3		4		5		6	
Recepción de materiales.												
Formación.												
Acondicionamiento, arquetas.												
Canalizaciones												
Montaje de microductos												
Conexiónado fibra												
Equipos, montaje, programación												
Puesta en marcha												
Gestión de residuos												
Seguridad y salud												
Control de calidad												

A N E J O N° 4

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

1.- ANTECEDENTES.-

1.1.- PROPIETARIO - PROMOTOR.-

El promotor de este Programa de Control de Calidad es la Mancomunidad de Servicios Administrativos Izaga.

1.2.- AUTOR DEL PROGRAMA.-

El autor de este programa de Control de Calidad es el Ingeniero de Montes Andrés Iturralde quien lo redacta dentro del proyecto *“SOLUCIÓN MENDINUETA SÉPTIMA FASE . TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD. ”*

1.3.- OBJETO DEL PROGRAMA.-

El objeto de este programa de control de calidad es el establecimiento de unas normas y ensayos para garantizar una buena ejecución y materiales en la obra de *“SOLUCIÓN MENDINUETA SÉPTIMA FASE . TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD”*

A este Programa le corresponde la determinación del procedimiento de control de calidad en la ejecución de las obras reseñadas, especificando los materiales y unidades objeto de dicho control; la normativa de obligado cumplimiento de aplicación a cada uno de los materiales controlados, los criterios para la recepción en obra de los materiales, según estén éstos avalados o no por sellos o marcas de calidad, los ensayos, análisis y pruebas a realizar, la determinación de los lotes, la fijación de los criterios de aceptación o rechazo de cada material basados en las inspecciones o pruebas realizadas y la valoración económica del conjunto del Programa especificando el coste de cada uno de los ensayos previstos.

1.4.- EMPLAZAMIENTO.-

La obra se encuentra situada en el los municipios de Izagaondoa, Lizoain Arriasgoiti, Unciti y Urroz - Villa en Navarra.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.-

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.-

Las obras objeto de este estudio forman parte del proyecto citado cuya ejecución está prevista sea realizada en un plazo de SEIS (6) meses, y contemplan los siguientes elementos fundamentales:

- Instalación de microducto de polietileno en conducciones de agua.
- Obras de fábrica de hormigón armado.
- Instalación de fibra óptica y equipos electrónicos.

Las características técnicas de los elementos señalados vienen suficientemente descritos en la memoria del proyecto, por lo que a ello nos remitimos para evitar reiteraciones innecesarias.

2.2.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.-

Las unidades de obra constructivas dentro del presente proyecto serán las siguientes:

Las principales unidades de obra, son:

- Apertura y cierre de zanjas para tuberías. Materiales de cantera en relleno de las mismas, carga y transporte de los sobrantes de la excavación a vertedero
- Suministro y montaje de microtubos con fibra óptica en conducciones de agua .
- Obras de fábrica en hormigón armado y en masa, obras de albañilería.
- Suministro y montaje de equipos electrónicos..

2.3.- MEDICIONES.-

Del Proyecto se extrae la siguiente relación de mediciones de las unidades principales que servirán para determinar el número de lotes y frecuencia de los ensayos.

Materiales granulares

Zahorra artificial Z - 25_Z-40 230,0 tn

Hormigones

Hormigón HA-25, ... 16,56 M³

Microducto de PEAD Ø 10 mm, ... 22.000 MI

Tubería de PEAD corrugado Ø 40 mm, ... 250 MI

Pozos de registro y arquetas

Arqueta de 1,20 x 0,80 2 Ud

Arqueta de 0,80 x 0,70 4 Ud

2.4.- PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.-

■ Presupuesto

El presupuesto de la partida “Suministros” de la “*SOLUCIÓN MENDINUETA SÉPTIMA FASE . TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD.*” es de 124.294,82€. El presupuesto de ejecución material del resto de las obras e instalaciones , de 86.871,53 €.

■ Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto para estas obras es de: SEIS (6) meses

3.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.-

3.1.- RECEPCIÓN Y CONTROL DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.-

Como norma general, la extracción de muestras para la recepción y control de los distintos materiales y partidas será realizada por la Dirección de Obra o persona en quien delegue, teniendo derecho a presenciarse un representante del fabricante o suministrador.

Las directrices y criterios de control serán los establecidos en cada apartado correspondiente. Así mismo, se determinan los criterios de aceptación o rechazo de cada uno de los materiales o unidades sometidas a control.

Los materiales o unidades de control los clasificamos en los siguientes grupos:

3.2.- ZAHORRA ARTIFICIAL EN RELLENO DE ZANJAS.-

Materiales

Los materiales serán áridos procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera, exentos de arcilla, marga u otros materiales extraños. Procederán de planta con producción continua, que aportará los ensayos pertinentes para la aceptación del material.

Control de recepción inicial

No contengan restos vegetales ni escombros.

No estén contaminados.

Se evitarán mezclas distintas.

Advertencias de uso y almacenamiento

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por tierras o suelos inadecuados por contacto con la superficie de apoyo o por inclusión de materiales extraños.

Ensayos de compactación.

Características a comprobar. Ensayo n°	Norma	N° de ensayos
1. Próctor modificado	NLT 108/91	1
2. Ensayo de carga con placa	NLT 357/86	2
3. Densidades y humedades nucleares	ASTM D3017	5

Normativa de aplicación

Básica: PG 4/88

Otras: NLT/UNE

Criterios de aceptación o rechazo

Regirá el PG-4. La densidad obtenida será superior al 98 % del Próctor modificado. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores que el exigido, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado.

Las placas de carga seguirán la NLT-357/86. El módulo de compresibilidad en segundo ciclo será superior a 200 MPc (megapascuales) y la relación entre el segundo ciclo y el primero no deberá ser superior a 2,2.

3.3.- HORMIGÓN PREPARADO.-

La central que fabrique el hormigón dispondrá de servicio de laboratorio propio, o de un laboratorio contratado que cumpla con lo establecido en el Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo y disposiciones que lo desarrollan.

No será necesaria la realización de ensayos de recepción de los materiales componentes, siendo obligación de la central el control de estos materiales y la entrega de los certificados de ensayos de identificación y ensayos previos.

Control de recepción inicial

Lectura y archivo del albarán de suministro donde constará la siguiente información:

Características: Dosificación (kg/m^3) o resistencia característica de compresión. Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Datos generales: Nombre de la central suministradora. Número de serie de la hoja de suministro. Fecha de entrega. Nombre del utilizador. Nombre y lugar del suministro. Cantidad de hormigón que compone la carga. Hora en que fue cargado. Número de camión. Hora límite para su utilización.

Advertencias de uso y almacenamiento

Se comprobará que se usa en lugar adecuado por su tamaño de árido. El hormigón no se podrá almacenar en obra.

Ensayos en recepción

Los correspondientes al control estadístico en el ámbito normal (EHE 2008), de acuerdo con lo establecido en el proyecto.

(1) Determinación de consistencia: UNE 83.313/87

(2) Determinación de la resistencia a compresión: UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y 83.304/84.

Número de lotes

Número de lotes: 1

Número de series: 1

Se da el nombre de serie al siguiente conjunto de operaciones:

Desplazamiento del equipo de laboratorio a obra.

Toma de muestras del hormigón fresco.

Determinación de la consistencia mediante el cono de Abrams.

Enmoldado de una serie de 6 Ud. probetas de hormigón.

Recogida al día siguiente de su fabricación para su traslado a la cámara húmeda del laboratorio.

Curado, refrentado y rotura a compresión de la serie (2 a los siete días y 2 a los 28 días de su fabricación).

Normativa de aplicación

Básica: EHE 08

Otras: Normativa UNE

3.4.- Microtubos con fibra óptica.-

Recepción en obra de los tubos y elementos

El microducto estará elaborado en polietileno de alta densidad , y certificado por Organismo competente de la Unión europea, para poder estar en contacto con agua potable y/o alimentos. Esta certificación se presentará a la Dirección facultativa de la obra.

3.5.- OTROS MATERIALES O UNIDADES DE CONTROL.-

Este punto se refiere a equipamientos que se recibirán en obra A criterio del que suscribe los Pliegos, Instrucciones o Condiciones Técnicas de obligado cumplimiento recogidos en el Proyecto garantizan una correcta ejecución sin que sean precisos ensayos o pruebas de laboratorio complementarios.

Aquellas pruebas, inspecciones, etc. que deban ser realizadas bien por la Dirección Facultativa o por los equipos del Contratista no figuran o lo hacen con coste unitario cero a los efectos de este documento. En estos casos será de aplicación lo determinado en el Pliego de Condiciones del Proyecto					
Presupuesto control de calidad					
Material	Denominación de ensayo	Precio/ud	Med.	Nº ensayos	Importe
TOTAL					0,00
Zahorra artificial en relleno de zanjas (M3)			103		
	Ensayo de apisonado de suelos por el método Próctor Modificado, (NLT 108/91 o UNE 103.501/94)	71,46		1	71,46
	Ensayo de carga en terrenos con placa, con dos ciclos de carga (NLT 357/86)	89,25		2	178,50
	Hora de camión - dúmper, como contrapeso para ensayos de carga.	32,20		3	96,60
	Determinación de la densidad y humedad “in situ” mediante isótopos radiactivos (ASTM D 3017)	21,17		5	105,85
TOTAL					452,41
Hormigón preparado			30		
	Fabricación, rotura a compresión a dos o tres edades y determinación Cono de Abrams, en una serie de 6 probetas de hormigón. (UNE 83.301/91, UNE 83.303/84, UNE 83.304/84)	71,23		2	142,46
TOTAL					142,46
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE CONTROL DE CALIDAD					594,87
6% BENEFICIO INDUSTRIAL					35,69
13% GASTOS GENERALES					77,33
SUMA					707,90
21 % IVA					148,66
PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD					856,55

A N E J O N º 4

GESTIÓN DE RESIDUOS

GESTIÓN DE RESIDUOS**OBJETO**

El objeto de este anejo es la redacción del Estudio de Gestión de Residuos del presente Proyecto de acuerdo al Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

Dicho Decreto Foral, desarrolla y adapta el contenido del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), estableciendo la obligación de incluir en los proyectos de construcción un estudio de gestión de residuos.

Se redacta el Presente Estudio de gestión de los residuos y materiales de construcción y demolición.

Se considera y valora la gestión de los residuos procedentes de las demoliciones y excavaciones previstas en estas obras.

A) Estimación de las cantidades y naturaleza de los residuos que se generarán en la obra.

Se reflejan en la tabla siguiente.

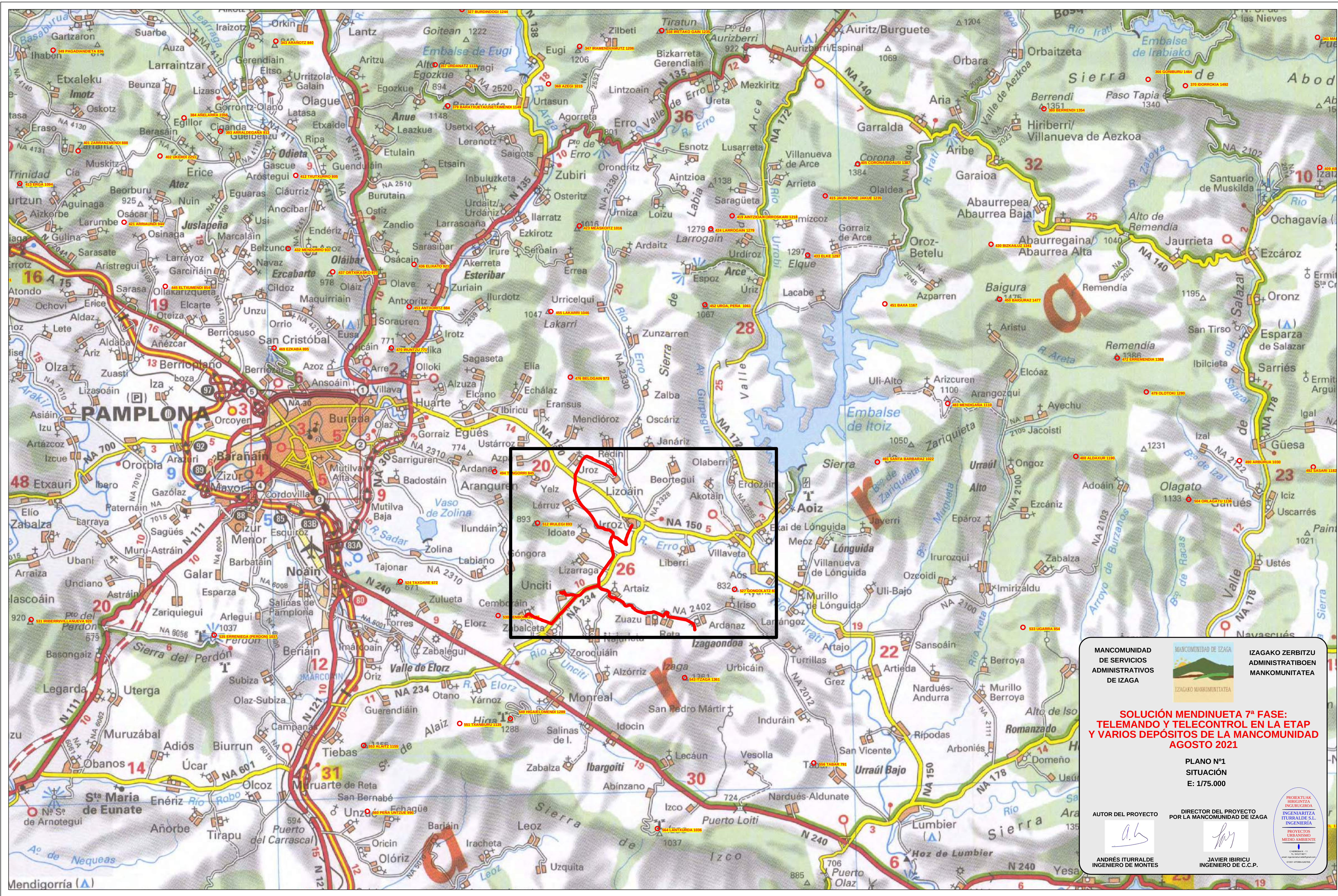
GESTIÓN DE RESIDUOS			
		M³	Tn
RCD TIERRAS Y PIEDRAS PARA TRANSPORTE S A VERTEDERO			
170504	Sobrantes zanjas y excavación arquetas	50,00	
Total M3 - Tn RCDtierras y piedras para transporte a vertedero		50,00	110,00
RCD PARA TRANSPORTE A VERTEDERO (Hormigón limpio)			
170101	Hormigón sobrante de obras de fábrica	0,50	1,20
TOTAL Tn RCD para transporte a vertedero (Hormigón limpio)		0,50	1,15
OTROS RESIDUOS PARA GESTIÓN EN VERTEDERO			
170201	Madera embalajes		0,50
1501	Envases de papel y cartón y plásticos		0,15
TOTAL ENVASES, EMBALAJES Y MADERAS			0,65

- B) Se tomarán medidas en previsión de los residuos generados, su reutilización en obra, previa valorización, o su gestión.
- Demolición de pavimentos: Separación y acopio diferenciado de hormigones y aglomerados y de los áridos de los firmes.
 - Demolición de canalizaciones: Separación y acopio diferenciado de hormigones, plásticos, metales y otros residuos.
 - Excavación de zanjas : Separación y acopio diferenciado de RCD no mezclados. Carga y transporte a Planta.
 - Residuos férricos: Separación y acopio diferenciado para su achataamiento por gestor autorizado.
 - Otros residuos mezclados: Separación y acopio diferenciado de los plásticos para su gestión. carga y transporte del resto para su transporte y gestión en Vertedero autorizado
- C) Valorización y eliminación: Los áridos de los firmes retirados, se acopiarán en una zona diferenciada de la obra para su reutilización.
- D) La separación de los residuos se realizará en las operaciones de excavación, ya sea de firmes o de zanjas, cargando **separadamente** cada residuo de acuerdo a su valorización o gestión posterior.
- E) En el Artículo 3.1 del Pliego de condiciones se indica el modo de ejecución de las demoliciones de firmes y excavaciones.
- F) Valoración. Se ha realizado la medición de las distintas unidades de obra para valorización y gestión de residuos: machaqueo para reutilización o transporte y gestión .
- Los RCD no mezclados se cargarán directamente para su transporte a la Planta. Los áridos a reutilizar en obra, directamente a su lugar d empleo.

- El resto de residuos se acopiarán en contenedores en los emplazamientos que se señalan en el plano, zonas públicas que se utilizarán temporalmente para su transporte y gestión.

Se realiza valoración de la y gestión de los residuos, resultando un importe de 1.271,93 € de Ejecución Material.

PLANOS



MANCOMUNIDAD DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS DE IZAGA



IZAGAKO ZERBITZU ADMINISTRATIBOEN MANKOMUNITATEA

SOLUCIÓN MENDINUETA 7ª FASE:
TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP
Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD
AGOSTO 2021

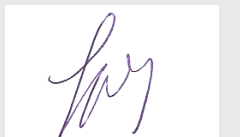
PLANO Nº1
SITUACIÓN
E: 1:75.000

AUTOR DEL PROYECTO



ANDRÉS ITURRALDE
INGENIERO DE MONTES

DIRECTOR DEL PROYECTO
POR LA MANCOMUNIDAD DE IZAGA



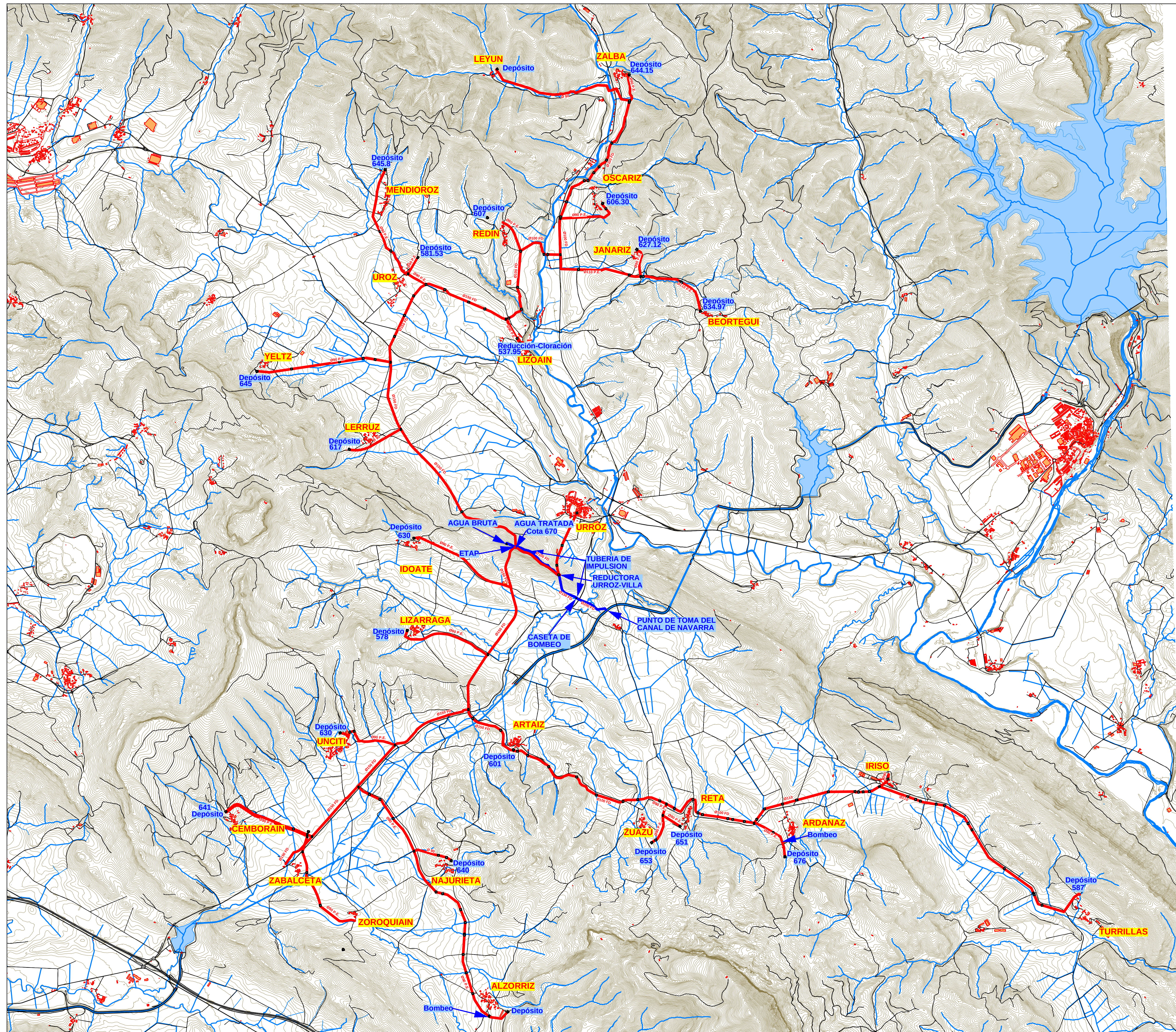
JAVIER IBARICU
INGENIERO DE C.C.P.

PROYECTOS URBANISMO MEDIO AMBIENTE



INGENIEROS ITURRALDE DE S.L.
INGENIERIA





LEYENDA

- CONDUCCIONES DE AGUA EXISTENTES
- DESAGÜE
- VENTOSA
- ARQUETA DE DERIVACION

MANCOMUNIDAD DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS DE IZAGA



IZAGAKO ZERBITZU ADMINISTRATIBOEN MANKOMUNITATEA

**SOLUCIÓN MENDINUETA 7ª FASE:
TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP
Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD
AGOSTO 2021**

PLANO N°3
INFRAESTRUCTURAS DE SUMINISTRO Y
DISTRIBUCIÓN EN ALTA
E: 1/25.000

AUTOR DEL PROYECTO

ANDRÉS ITURRALDE
INGENIERO DE MONTES

DIRECTOR DEL PROYECTO
POR LA MANCOMUNIDAD DE IZAGA

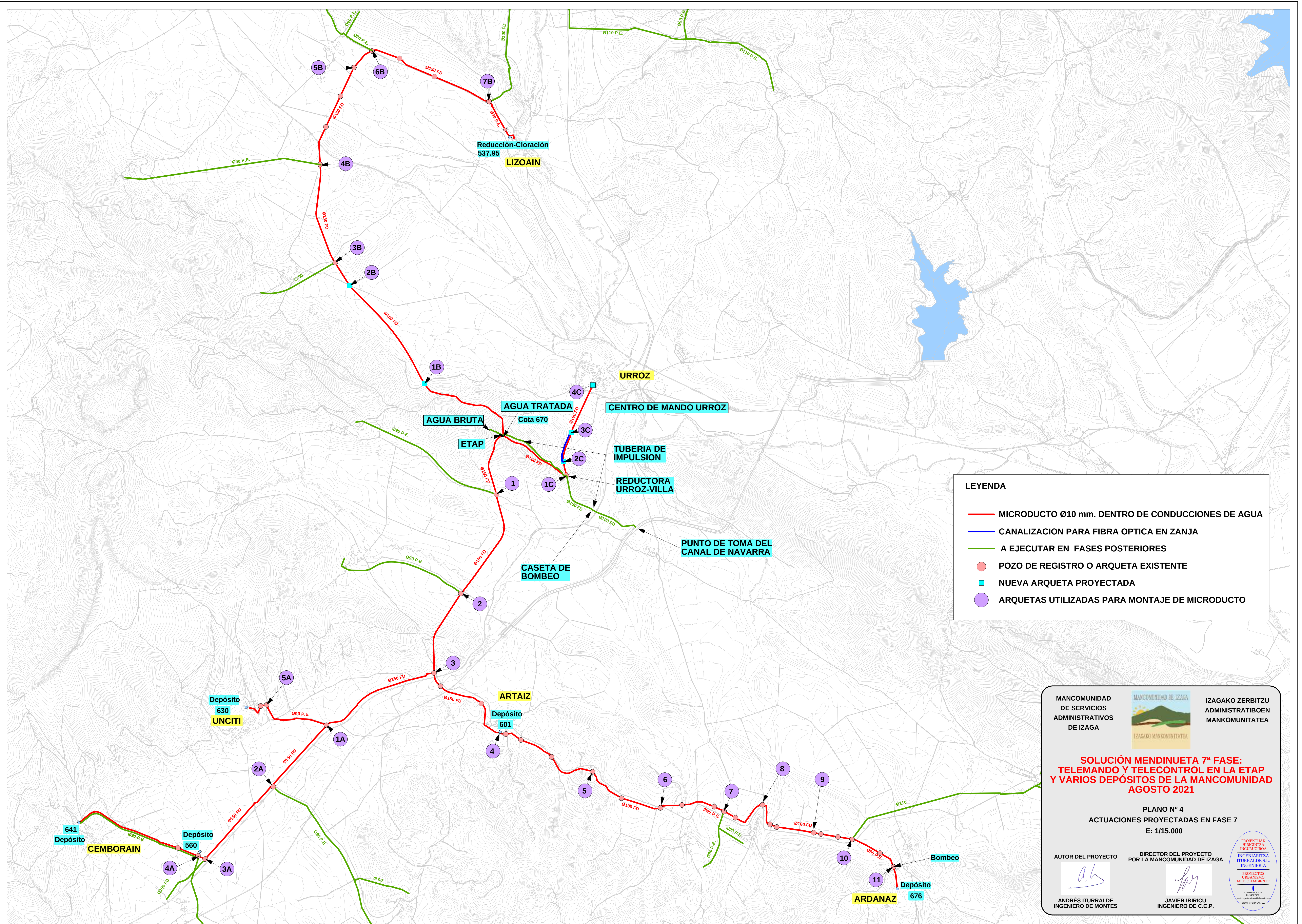
JAVIER IBIRICU
INGENIERO DE C.C.P.

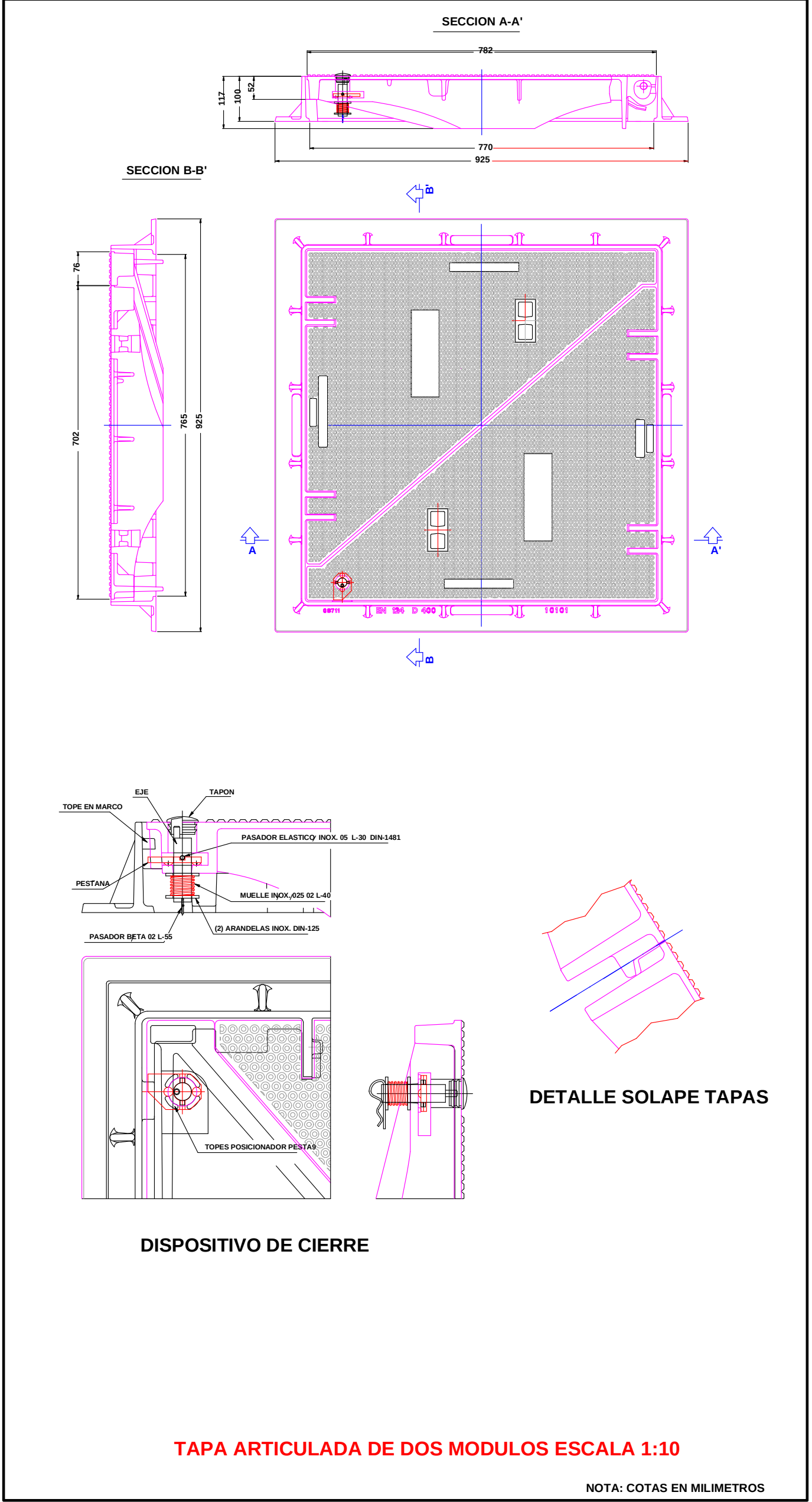
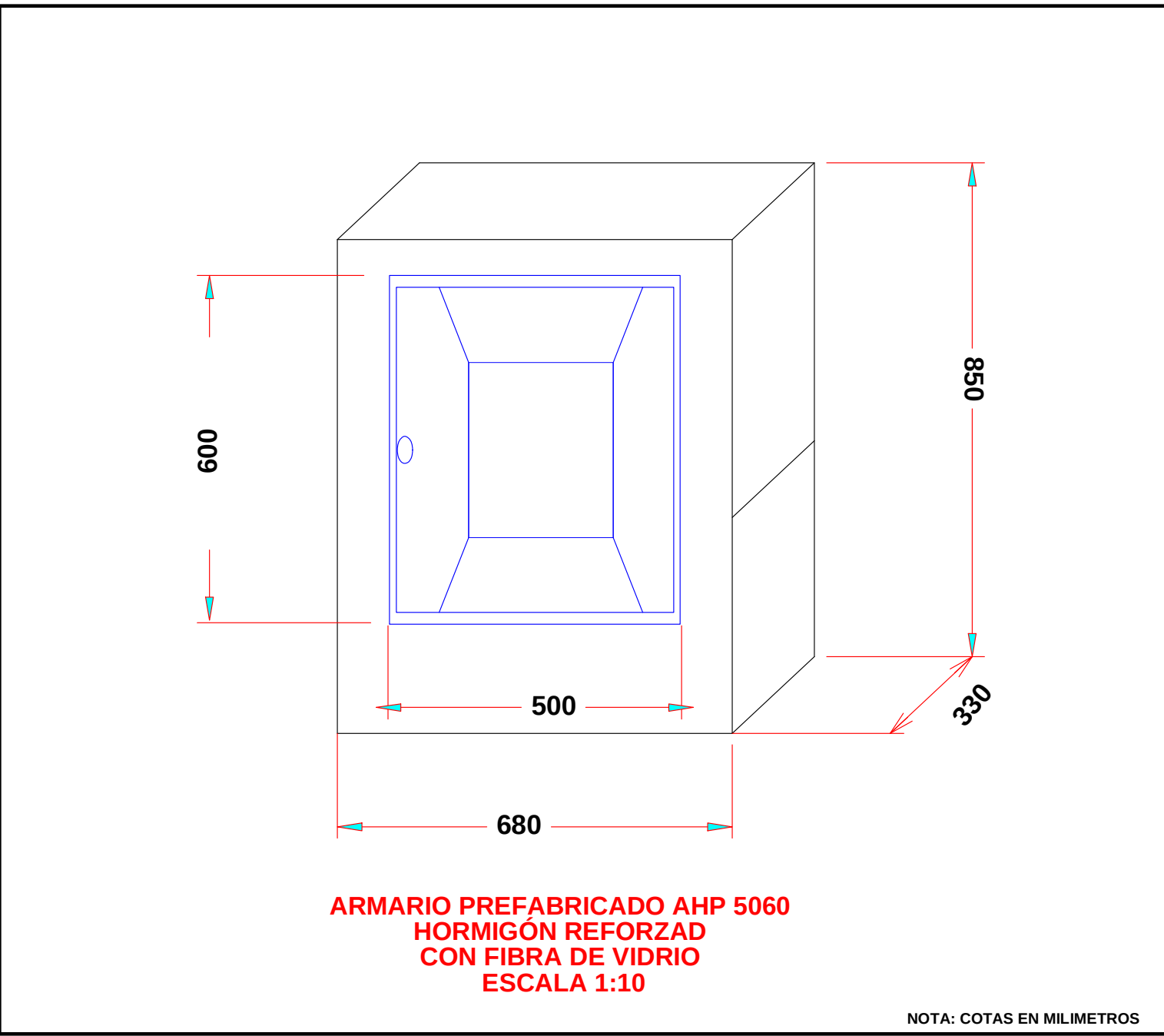
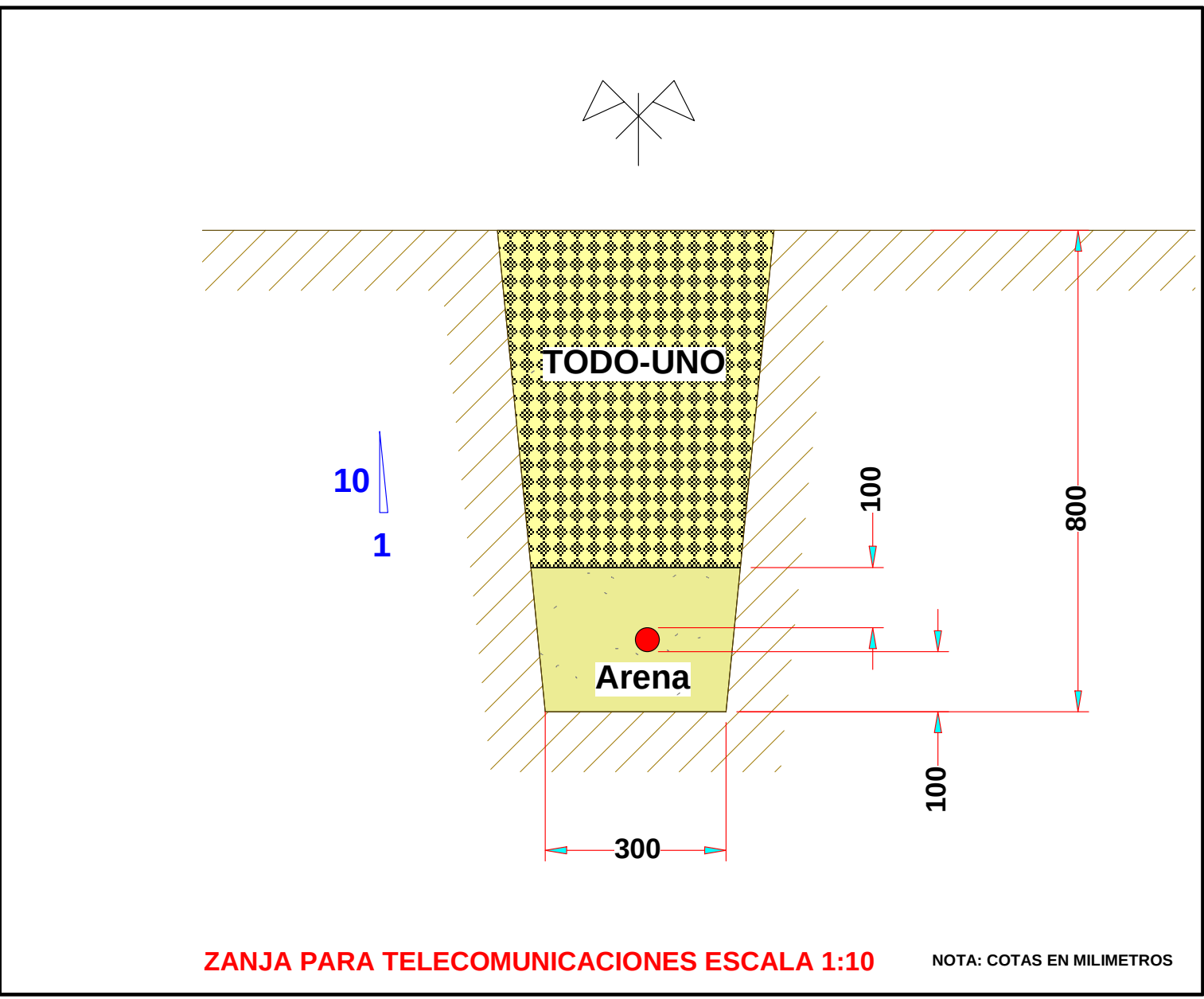
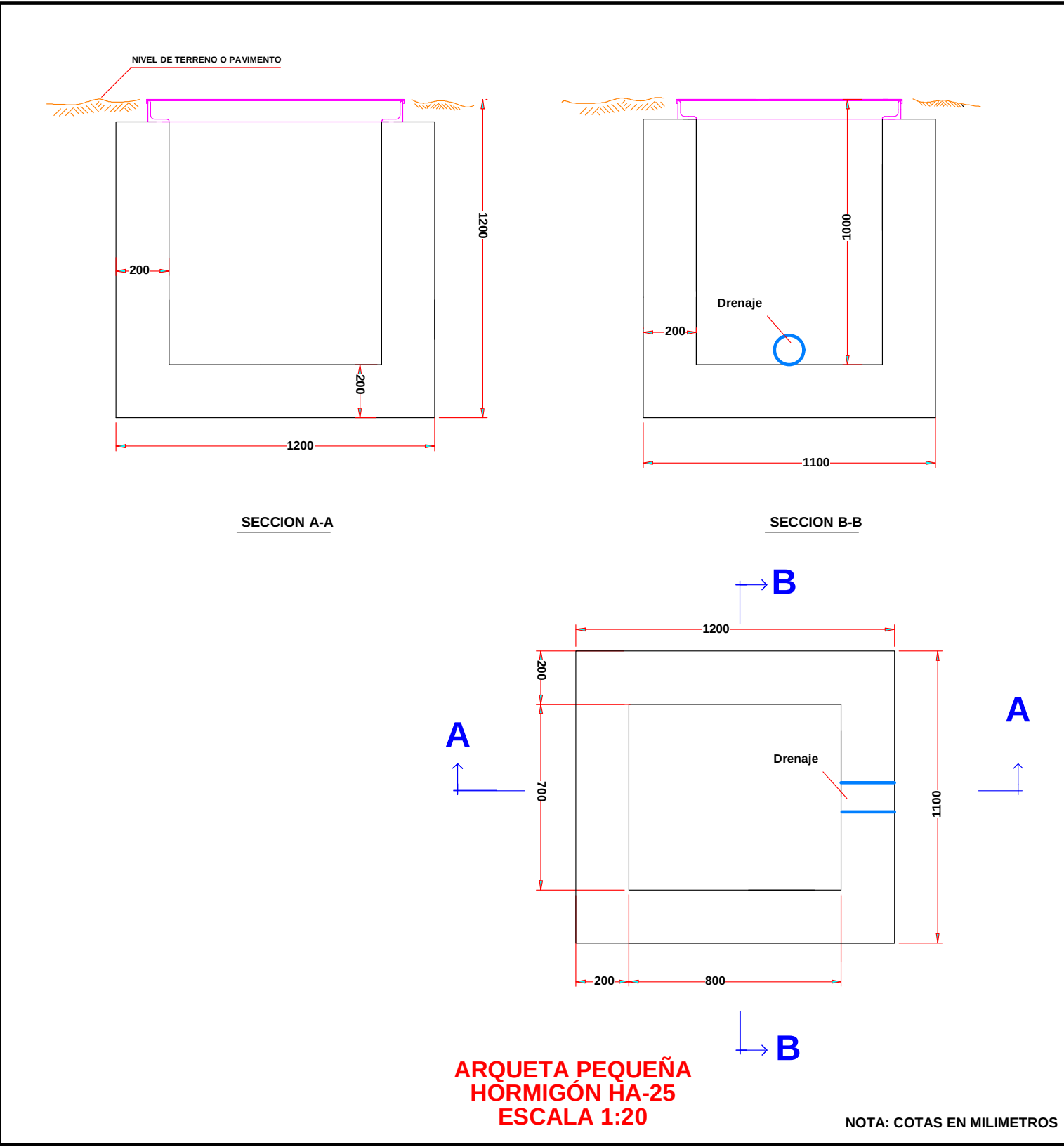
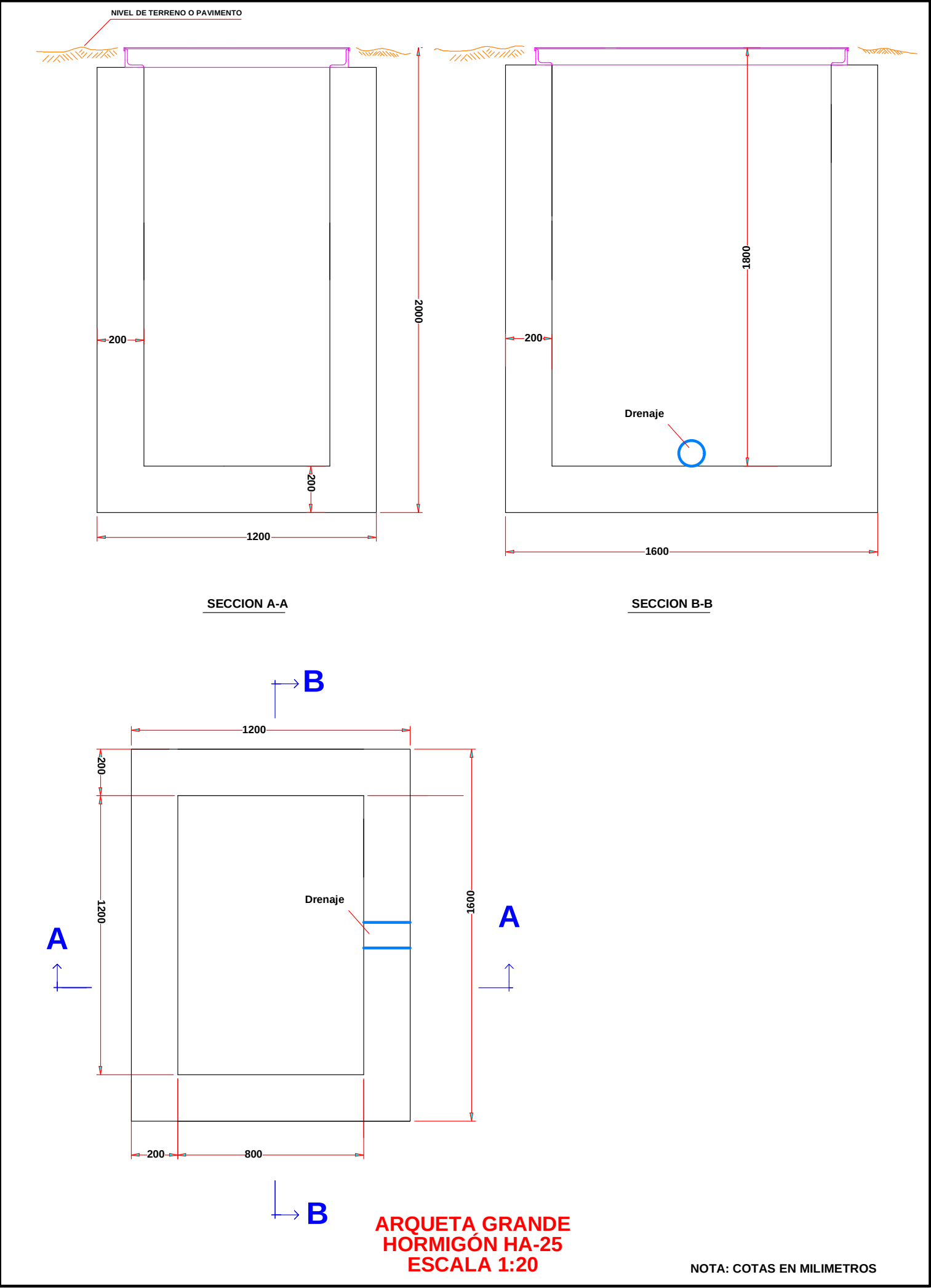
PROIEKTUAK
IRIGUNTZA
INGURUGIROA

INGENIARITZA
ITURRALDE S.L.
INGENIERIA

PROYECTOS
URBANISMO
MEDIO AMBIENTE

CEDEXA 111
S. 1987-1989
www.izagako.com





MANCOMUNIDAD
DE SERVICIOS
ADMINISTRATIVOS
DE IZAGA


IZAGAKO MANKOMUNITATEA

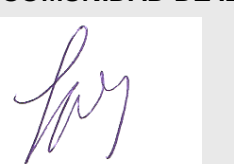
IZAGAKO ZERBITZU
ADMINISTRATIBOEN
MANKOMUNITATEA

**SOLUCIÓN MENDINUETA 7ª FASE:
TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP
Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD
AGOSTO 2021**

**PLANO Nº 5
DETALLES
E: A1 LAS INDICADAS**

AUTOR DEL PROYECTO

ANDRÉS ITURRALDE
INGENIERO DE MONTES

DIRECTOR DEL PROYECTO
POR LA MANCOMUNIDAD DE IZAGA

JAVIER IBIRICU
INGENIERO DE C.C.P.

PROIEKTUAK
HIRIGINTZA
INGURUGIROA

INGENIARIITZA
ITURRALDE S.L.
INGENIERÍA

PROYECTOS
URBANISMO
MEDIO AMBIENTE

CIERRE/BAI... 11
TEL 945274621
web: ingurugiroa-arretik@gmail.com

01001 VITORIA-GASTEIZ

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- GENERALIDADES:

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.-

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que juntamente con las establecidas en los Pliegos de Prescripciones, que en el apartado 1.4. se enumeran, y lo señalado en los Planos de Proyecto, mediciones y presupuesto, que definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Los documentos indicados contienen, además, la descripción general y localización de las obras, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las distintas unidades, y componen junto con las instrucciones del Director durante la obra, las normas que ha de seguir el Contratista.

El objeto del presente Pliego de Condiciones, consiste en fijar las características a las que se deben ajustar los materiales, y establecer las condiciones de ejecución de las obras definidas en el Proyecto *“SOLUCIÓN MENDINUETA SÉPTIMA FASE . TELEMANDO Y TELECONTROL EN LA ETAP Y VARIOS DEPÓSITOS DE LA MANCOMUNIDAD. ”*

1.2.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.-

Las obras previstas en el presente Proyecto, se encuentran en los términos municipales de Lizoain-Arriasgoiti, Izagaondoa, Unciti y Urroz - Villa, en Navarra.

1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.-

Las obras previstas en el presente Proyecto tienen la finalidad de implantar el telemando y telegestión en la ETAP y en 5 depósitos reguladores que forman parte de la red de

suministro y distribución de agua potable en los municipios mencionados.

Las unidades de obra constructivas dentro del presente proyecto serán las siguientes:

- Excavación en zanjas y cimientos de obras de fábrica, carga, transporte a acopio o vertedero.
- Apertura y cierre de zanjas para canalizaciones . Materiales de cantera en relleno de las mismas, carga y transporte de los sobrantes de la excavación a vertedero.
- Suministro y montaje dentro de tuberías de agua en servicio, de microducto ϕ 10 mm en PEAD, con fibra óptica incorporada. Piezas necesarias para dicho montaje.
- Obras de fábrica en hormigón armado y en masa, obras de albañilería.
- Conexión de fibra óptica .
- Suministro , instalación y programación de equipos para la monitorización de las instalaciones incluidas en el proyecto.

Del Proyecto se extrae la siguiente relación de mediciones de las unidades principales que servirán para determinar el número de lotes y frecuencia de los ensayos.

Materiales granulares

Zahorra artificial Z - 25_Z-40 230,0 tn

Hormigones

Hormigón HA-25, ... 16,56 M³

Microducto de PEAD Ø 10 mm, ... 22.000 MI

Tubería de PEAD corrugado Ø 40 mm, ... 250 MI

Pozos de registro y arquetas

Arqueta de 1,20 x 0,80 2 Ud

Arqueta de 0,80 x 0,70 4 Ud

1.4.- PLIEGOS GENERALES.-

Serán de aplicación en todo lo que no entre en contradicción, con el presente Pliego, las siguientes Normas, Instrucciones, Pliegos y Leyes.

- Instrucción para Proyecto y Ejecución de Obras de hormigón armado y en masa EHE 08, con sus modificaciones posteriores.
- Pliego de Condiciones Facultativas para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos RC-16.
- Código Técnico de la edificación (CTE, RD 314/2006 de 17 de marzo).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Instrucciones de Normas UNE de aplicación en el M.O.P.T.M.A.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (RD. 842/2002 de 2 de agosto), e Instrucciones complementarias.
- Normas y Prescripciones Técnico - prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Disposiciones vigentes en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Leyes de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones entre Empresa y Trabajadores.
- Reglamento General de Contratación del Estado, (R.D. 1098/2.001 de 25 de 12 de octubre).

Además de éstas, también serán de aplicación, todas las disposiciones legales de carácter social y régimen laboral, así como cuantas Prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales, que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

1.5.- CONTRATACIÓN.-

El suministro de materiales y equipos para el tendido de microducto con fibra óptica incluida, se contratará directamente por la Mancomunidad de Servicios Administrativos de Izaga.

Las operaciones de montaje de microducto y la obra civil necesaria (capítulo 2 del Presupuesto), se contratarán a una empresa constructora y se ejecutarán bajo la supervisión de la Mancomunidad, tras un curso de capacitación impartido por personal de la empresa CRALEY, en obra, al principio de los trabajos.

Las conexiones entre distintos tramos de fibra, el establecimiento de la red de comunicaciones (Capítulo 3 del Presupuesto), será objeto de una segunda contratación a empresa especializada.

El equipamiento de depósitos, ETAP y Centro de Mando con sensores y equipos de telecontrol y telemando, y su programación, serán objeto de otro contrato. Los objetivos a conseguir en el telecontrol y telemando son los señalados en la memoria. En las bases del procedimiento se pedirá a cada ofertante una descripción resultados obtenidos con su propuesta de programación. La Mancomunidad valorará las propuestas previo informe de la Dirección Facultativa.:

1.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.-

Tal como se señala en el Anejo “Plan de Obra”, el plazo de ejecución de las obras previstas en este Proyecto, es de SEIS (6) meses.

2.- MATERIALES:

2.1.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES.-

2.1.1.- PROCEDENCIA.-

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la procedencia de los materiales, presentando si así lo solicita éste, tres alternativas que cumplan los requisitos especificados, de tres fabricantes diferentes, decidiendo el Director la elección de uno de ellos, de forma razonada y justificada. Los elementos, tuberías, piezas prefabricadas, piezas especiales, etc., deberán ser de la mejor calidad en su clase.

2.1.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS PREVIOS.-

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad. La Dirección Facultativa podrá rechazar aquellos materiales que a su juicio no reúnan la calidad y condiciones necesarias al fin a que han de ser destinados.

Cuando los materiales no fueran de la marca o calidad prescrita en este Pliego, o cuando a falta de prescripciones específicas, se reconociera que no eran adecuados para su fin, la Dirección de Obra dará orden al Contratista, para que proceda a su sustitución por otros que cumplan las condiciones exigidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, en el plazo de 15 días, la Dirección Técnica podrá proceder a la devolución de los materiales no aceptados, por cuenta y riesgo del Contratista, que deberá abonar los gastos ocasionados.

La recepción por parte de la Dirección Técnica de los materiales, no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que perdurará hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

2.1.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.-

Tanto el transporte como el almacenamiento de los materiales, se harán de manera adecuada para asegurar la conservación de sus características para su empleo en obra.

2.1.4.- CONTROL DE CALIDAD.-

El Control de Calidad, se realizará de acuerdo con lo especificado en el Pliego PG 4/88, por un laboratorio designado por la Dirección Facultativa de la obra, y de acuerdo con el programa especificado por ésta.

El importe del Control de Calidad está incluido en el precio de las distintas unidades de obra.

2.2.- RELACIÓN DE MATERIALES MÁS RELEVANTES EN LA OBRA.-

2.2.1.- ZAHORRA ARTIFICIAL.-

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.

Será de aplicación respecto a la zavorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 “zavorra artificial”, con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

Se comprobarán las siguientes características:

■ **Composición granulométrica:**

- 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 ($\frac{1}{2}$) 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 %	
	Z-40	Z-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
0,4	6 - 20	8 - 22
0,08	0 - 10	0 - 10

■ **Desgaste:**

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Angeles, 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).

2.2.2.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.-

Los áridos para morteros y hormigones, deberán cumplir las condiciones que para los mismos se indican en los artículos correspondientes de la Instrucción para el Proyecto y

Ejecución de obras de hormigón armado y en masa (EHE 08).

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

En función de las necesidades de la obra y de los áridos disponibles, la Dirección Técnica, podrá ordenar su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que estime convenientes.

2.2.3.- ARENA.-

Se considera como arena los áridos con granos inferiores a 5 mm y superiores a 80 micras. La que se emplee en la construcción será limpia, suelta y exenta de sustancias orgánicas, (carbones, escorias, etc.) y productos que contengan azufre.

No tendrá arcilla, limo o materias análogas, tolerándose su presencia hasta un 3% del peso total del árido, siempre que están finamente divididos.

2.2.4.- PIEDRA PARA MUROS DE MAMPOSTERÍA.-

El Contratista ofrecerá al menos tres opciones diferentes a la Dirección de Obra, procediendo los materiales, o bien, de canteras, o bien, de derribos o demoliciones de edificios o paredes de piedra.

Se buscará preferentemente piedra que presente caras paralelas (no lajosas), y en forma de placas para el remate superior.

Se podrá utilizar de piedra caliza, calcarenita o arenisca.

2.2.5.- HORMIGONES.-

Los distintos tipos de hormigón previstos en el Proyecto para obras de fábrica o pavimentos, deberán ser de consistencia plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección Facultativa determine otra cosa, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes, que especifique para cada tipo de hormigón el presente Pliego.

Para el asiento y relleno de canalizaciones: saneamiento, eléctricas, de telecomunicaciones y de alumbrado público, serán de consistencia fluida y con árido menor de 20 mm.

2.2.6.- OTROS COMPONENTES DEL HORMIGÓN.-

También pueden utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni presentar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de las armaduras.

El empleo de adiciones no podrá hacerse en ningún caso sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra.

2.2.7.- ACERO EN REDONDOS Y MALLAS ELECTROSOLDADAS.-

Todo el acero de este tipo será de dureza natural, tipo B 500S - 500N, y cumplirá lo previsto en la EHE 08. Asimismo, se exigirá el sello de calidad CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación s/Norma UNE-36.088/2/1.975.

Las mallas electrosoldadas estarán formadas por barras corrugadas de acero, de la misma resistencia característica que el acero en redondos, soldada a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

2.2.8.- CONDUCCIONES DE AGUA.-

Recepción en obra de los tubos y elementos

Se comprobará el marcado de la tubería que como mínimo tendrá:

1. Marca de la fábrica
2. Diámetro nominal
3. Presión normalizada en kg/cm²
4. Marca de identificación de orden, edad o serie.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defecto serán rechazadas.

Se exigirá certificado de garantía del cumplimiento de las pruebas en fábrica y control de fabricación. Dicha certificación podrá ser sustituida por sello de calidad o certificado de homologación especialmente en los elementos o piezas especiales.

Control de características

Características a comprobar en los tubos.

1. Prueba de presión interior en tubería instalada.
2. Prueba de estanqueidad en tubería instalada.

Normativa de aplicación

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Normativa UNE.

Criterios de aceptación o rechazo

Los ensayos previstos deberán cumplir la normativa de aplicación. Dichas pruebas, salvo

si desde los servicios técnicos municipales se determinan otros datos, se realizará adoptando una presión interior de prueba de 10 kg/cm².

Una vez completada satisfactoriamente la prueba anterior, se efectuará la de estanqueidad, con una presión estática de 7,50 kg/cm², que se mantendrá durante dos horas. La pérdida de agua deberá ser inferior a 0,075 x L litros por metro de longitud de tubería probada.

El importe de las pruebas de las conducciones para agua potable y riego está incluido en el precio de las distintas unidades

2.2.9.- TUBERÍAS Y PIEZAS ACCESORIAS.-

2.1.1 Microducto

El microducto estará elaborado en polietileno de alta densidad , y certificado por Organismo competente de la Unión Europea, para poder estar en contacto con agua potable y/o alimentos. Esta certificación se presentará a la dirección facultativa de la obra.

2.1.2 Fittings

Los fittings son las piezas que se colocarán en los extremos de cada tramo de despliegue del microducto por el interior de la conducción de agua. Estarán elaborados en polietileno de alta densidad , y certificado por Organismo competente de la Unión Europea, para poder estar en contacto con agua potable y/o alimentos. Esta certificación se presentará a la Dirección facultativa de la obra.

2.1.3 Conexionado en tuberías de polietileno.

Para el roscado de los fittings en tuberías de polietileno, se emplearán collarines de toma simple de 2" totalmente en fundición nodular . La marca y modelo propuesto, deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras.

2.1.4 Conexionado en tuberías de fundición.

Para el roscado de los fittings en tuberías de fundición, se emplearán cabezales de toma con salida roscada de 2" totalmente en fundición nodular, sujeción con bandas inoxidables. La marca y modelo propuesto, deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras.

Las tuberías y piezas accesorias en las redes, serán de los materiales y diámetros especificados en los planos y presupuestos, debiendo cumplir las condiciones que para cada una de ellas se especifica mas adelante.

Los tubos de cualquier tipo serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados; No serán admitidos los que presenten ondulaciones o desigualdades. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia de 1,5% en menos, y de 3% en más, y en el espesor de las paredes la tolerancia será de un 5% como máximo.

Todas las tuberías y piezas accesorias serán suministradas por Casas de reconocida solvencia, exigiéndose la Marca de Calidad de los tubos para sus diferentes diámetros y presiones y deberán estar homologados por la MANCOMUNIDAD.

2.2.10.- FIBRA ÓPTICA.-

La fibra sera del tipo CRALEY Fibre™ Fibre Optic Blown-Fibre Cable , tubo flexible relleno de gel con fibra óptica G.657.A1 Corning® SMF 28®ULTRA 200 y un refuerzo central “ FRP central strength member.”

Introducida dentro de “ CRALEY Fibre™ Messenger Pipes con 6 mm de diámetro interior. Apta para instalaciones en interiores y exteriores

ESPECIFICACIONES:

Testing Standard Tested in accordance to IEC 60794-1-21:2015
Outer Diameter 4.5mm (0.18 inches)
Blowing Distance Up to 1,700m (5,500ft) in an 8mm Bore / Up to 950m in a 6mm Bore
Messenger Pipe Inner Bore 6mm or greater
Tension During Installation 750N
Tension During Use 250N

Sheaf Colour Black
Sheaf Material Polyamide PA12
Optical Fibre Colour Identification In accordance with ANSI/TIA-598-D-2014
Marking Cable is metre marked
Fibres per Loose Tube 12
Number of Loose Tubes | 12-core = 1 | 24-core = 2 | 48-core = 4 | 72-core = 6 |
Weight 14.kg per kilometre / 9.76lb per 1,000ft
Operating Temperatures -30°C to +70°C
Minimum Bend Radius 15xDiameter (67.5mm / 2.66 inches)
Attenuation (dB/km) 1310nm Wavelength 0.32/0.35 1550nm Wavelength 0.19/0.21

RECEPCIÓN

Se comprobará que cada bobina está sellada y en buenas condiciones. En la leyenda externa aparecerán las especificaciones: N° de fibras, longitud, sentido de giro.

Se comprobará la longitud y la atenuación de la fibra mediante un equipo OTDR.

2.2.11.- TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICIÓN.-

Serán de las características y tipos que se señalan en los precios correspondientes, de acuerdo con la Norma Europea EN 124.

CONTROL DE RECEPCIÓN:

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal ISO/R1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE-41.300/1.987).
- b) La clase correspondiente (por ejemplo D-400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D-400 -E-600).
- c) El nombre y/o las siglas del fabricante.

d) Lugar de fabricación (puede estar en forma de código).

e) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

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.

En todas las tapas de arquetas o pozos de registro será obligatorio disponer el nombre del servicio que corresponde en castellano y euskera, fundido en la tapa.

Los nombres se colocarán rodeando la tapa, de cualquier forma que ésta sea y el texto será el siguiente o el que especifique la Mancomunidad de Servicios Administrativos Izaga:

ALUMBRADO - ARGITERIA

TRÁFICO - TRAFIKOA

Tapas de fecales

SANEAMIENTO – ESTOLDERIA

Tapas de pluviales

SANEAMIENTO – ESTOLDERIA

PLUVIALES – EURI URA

2.3.- LÁMINAS FILTRO DE GEOTEXTIL SINTÉTICO.-

Estas unidades de obra, consisten en el suministro a pie de obra y colocación de láminas de poliéster, de filamento continuo no tejido, en los lugares que se señalan en los planos y mediciones, siendo de las características que se especifican en los precios unitarios correspondientes.

Estas láminas se colocarán sobre las superficies correspondientes, una vez refinadas éstas, uniéndose las distintas bandas entre sí, por soldadura térmica.

3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

3.1.- DEMOLICIÓN DE FIRMES Y CAJEOS.-

3.1.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE.-

Se define esta unidad como la demolición de los firmes existentes y la excavación por debajo de la cota de pavimento hasta 0,30 m de profundidad .

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las zonas a excavar.
- El picado y troceado de firmes en las superficies señaladas, carga, transporte y acopio de los productos resultantes, separando aglomerados y hormigones.
- La excavación de los materiales granulares de subbase, carga, transporte y acopio de los que sean adecuados para el relleno en zanjas profundas.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los firmes.
- También se incluirán, en la unidad, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.

3.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.-

Una vez hecho el replanteo y cortes de pavimento, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- 1) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

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 “seleccionados”, podrán utilizarse en rellenos.

El resto de materiales, debidamente separados se cargarán y transportarán a una planta de tratamiento o Gestor autorizado.

3.1.3.- 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.

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.

3.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO.-

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m³) 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.

3.2.- EXCAVACIÓN EN PRE ZANJAS, ZANJAS Y POZOS.-

3.2.1.- 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.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.

- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- Carga y transporte selectivo de los distintos materiales: Tolerables, adecuados o seleccionados, para su posterior utilización.
- El agotamiento y achique.
- La nivelación.

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.

3.2.2.- MODO DE ACTUACIÓN.-

Las excavaciones quedan definidas por un los taludes especificados en planos. 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 la obras.

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 preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

Queda prohibida la utilización de explosivos.

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 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.

3.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO.-

La excavación de zanja o pozo se medirá por metros cúbicos (m^3), por diferencia entre el perfil del terreno existente y el perfil resultante después de la ejecución de la zanja o pozo, a excepción de las unidades de obra en que la excavación está incluida en las mismas.

En los colectores y canalizaciones en que se encuentra incluida la excavación, se procederá a la medición sobre el terreno, de los metros lineales de tubería realmente colocados, y se abonará a los precios que para cada clase y diámetro se especifica en el Cuadro de Precios nº I.

En estos precios, se incluye el suministro a pie de obra de los tubos, su colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilado de los bordes cortados, limpieza de enchufes, juntas, cuantos medios auxiliares sean precisos, para el correcto montaje de las distintas tuberías, así como las pruebas de estanqueidad preceptivas. En los colectores reforzados, se incluye la apertura de zanja, el refuerzo de hormigón y el relleno con los materiales que en el precio unitario se especifiquen. En el resto, se incluye el hormigón de solera y arriñonado tal como se señale en el correspondiente precio unitario.

También se consideran incluidos los desvíos provisionales de tuberías afectadas por las obras. Asimismo, la excavación manual para descubrir instalaciones existentes que coincidan con el trazado de la zanja, o que hayan de conectarse a las nuevas tuberías, y el montaje y conexión de las piezas y tuberías.

3.3.- ENTIBACIONES.-

3.3.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE.-

Solo se emplearán en aquellos lugares donde por la naturaleza del terreno sean necesarias para la contención de las paredes.

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 sobre-empotramiento 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.

Así mismo, 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.

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.

3.3.2.- MODO DE ACTUACIÓN.-

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 queden 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.

■ **Sistemas de entibación:**

Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

- a) Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.
- b) Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.
- c) 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.
- d) 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.
- e) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
- f) 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:

- a) 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.
- b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- d) 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.
- e) 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.
- f) 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.

3.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO.-

Se abonarán los metros cuadrados de la pared de zanja realmente entibada.

Se entenderá como entibación necesaria la que requiera el terreno para las secciones tipo aplicables del Proyecto o en su momento decida la Dirección de Obra.

3.4.- RELLENO DE ZANJAS.-

3.4.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE.-

Las zanjas ejecutadas para el emplazamiento de los distintos servicios se rellenarán de acuerdo a lo especificado en los planos correspondientes de cada uno de los servicios existentes.

Las distintas zanjas para canalizaciones, podrán ser rellenadas con cinco (5) tipos de materiales, que denominamos: hormigón de asiento y refuerzo, gravilla fina en capa de asiento y tapado, suelos seleccionados, zahorra artificial, material ordinario y tierra vegetal.

Esta unidad consiste en el relleno de zanjas o pozos para conducciones y arquetas, según el caso, con material seleccionado o arena.

En esta unidad se incluye:

- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

3.4.2.- MODO DE ACTUACIÓN.-

Se realizará en tongadas horizontales de espesor menor o igual a 30 cm,

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descende por debajo de dicho límite.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, así como la humedad del relleno, se

fijará según el ensayo Próctor Modificado, garantizando un 95% de la máxima densidad según la norma NLT 107/76.

3.4.3.- CONTROL DE CALIDAD.-

Ser realizarán los controles de recepción indicados en el Programa de Control de Calidad.

(1) TOLERANCIA 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.

3.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO.-

La zahorra artificial está incluida en las unidades de obra 7.1 y 7.2 de reposición de los firmes en las zonas afectadas por las zanjas. Se medirán las superficies realmente ejecutadas de reposición.

3.5.- HORMIGONES.-

3.5.1.- 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.

3.5.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.-

(1) 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 08, 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 la Instrucción EHE 08.

■ 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 Portland 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,20
- Hormigón con cemento supersulfatado 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 08 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 = 150	6 - 9	1
H > 150	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:**

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 08 y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE

83.301/84, 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	$f_{cm} = 1,50$	$f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1,35$	$f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20$	$f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

- 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 08 y sus comentarios.

(2) HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA.-

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 69.2 de la Instrucción EHE 08 y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE 08, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

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.

3.5.3.- 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 08 y sus comentarios.

(1) ENSAYOS CARACTERÍSTICOS.-

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 08.

(2) ENSAYOS DE CONTROL.-

■ **Consistencia:**

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 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 08 y sus comentarios.

■ **Resistencia característica:**

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo

especificado por la Instrucción EHE 08 para el Nivel Normal, 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 83.301/84, 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 ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

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 m^3) 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 08 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 A. 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 08.

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 08 y sus comentarios.

3.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO.-

Serán de abono las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y especificaciones de planos de Proyecto, o a las modificaciones realizadas por la Dirección Facultativa, en el transcurso de las obras. Se abonarán por su volumen medido sobre plano en m^3 , de acuerdo con lo previsto en los correspondientes precios unitarios que figuran en el