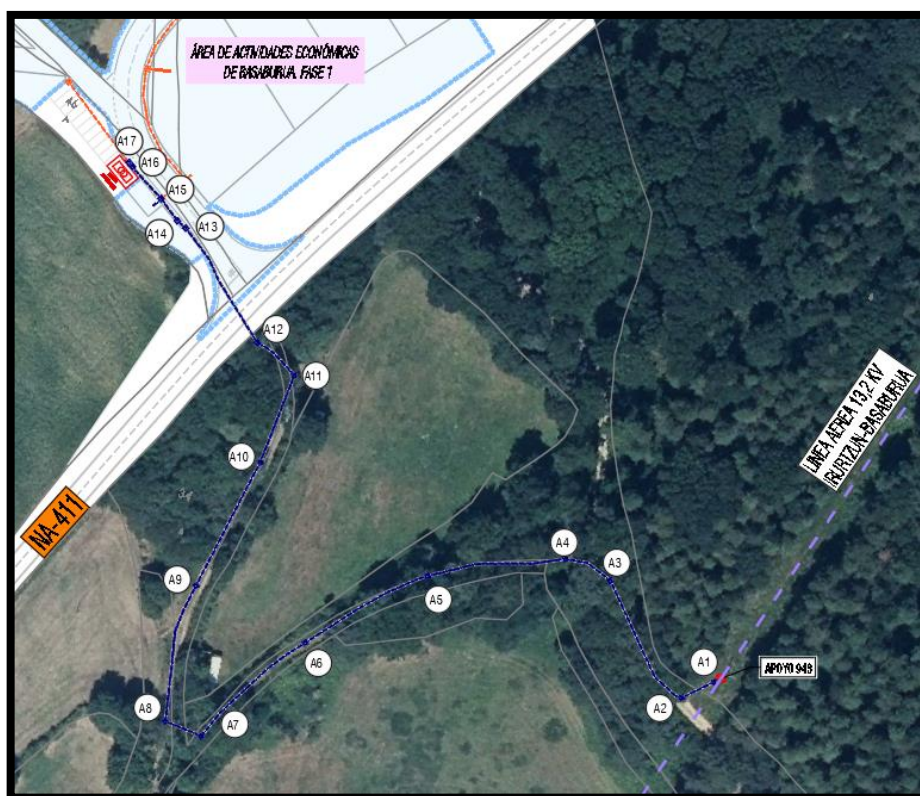




LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA



Alínea Ingeniería y Territorio SL

CIF: B71431696 Estella-Lizarrza (NAVARRA) Tlf.- 948 -30 07 61 / 630 700 692 info@alineaingenieria.com

Julio – 2024ko uztaila

ÍNDICE DEL PROYECTO

PROIEKTUAREN AURKIBIDEA

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

ANEJO Nº1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº2.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº4.- AFECCIONES AMBIENTALES

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

01.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

02.- LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

03.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

04.- DETALLES CONSTRUCTIVOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- MEDICIONES (AUXILIARES Y GENERALES)

4.2.- CUADROS DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2

4.3.- PRESUPUESTO

4.4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTOS

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA
ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA
ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

DOCUMENTO Nº01: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1. AGIRIA: MEMORIA ETA MEMORIAREN ERANSKINAK

ÍNDICE DE LA MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA ETA ERANSKINEN AURKIBIDEA

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

ANEJO Nº01.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº02.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº03.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº04.- AFECCIONES AMBIENTALES

PROYECTO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA
DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKORAKO
GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO PROIEKTUA

MEMORIA DESCRIPTIVA PROYECTO
PROIEKTUAREN MEMORIA DESKRIBATZAILEA

ÍNDICE MEMORIA

MEMORIAREN AURKIBIDEA

1. OBJETO	1
2. ANTECEDENTES	1
3. DATOS IDENTIFICATIVOS	1
4. EMPLAZAMIENTO Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	2
5. TOPOGRAFÍA.....	2
6. GEOLOGÍA-GEOTECNIA	2
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	2
8. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES	3
9. DISPOSICIONES OFICIALES.....	5
10. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE APLICACIÓN DE PROYECTOS TIPO.....	6
11. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
11.1. LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T. A 13,2 KV	6
11.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	8
12. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS.....	19
13. EVALUACIÓN AMBIENTAL	19
14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.....	19
15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	20
16. PLAZO DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA	20
17. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	20
18. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	21
19. PRESUPUESTOS.....	22
20. REVISIÓN DE PRECIOS.....	22
21. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	22
22. CONCLUSIÓN.....	23

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

MEMORIA

1. OBJETO

El objeto del presente Proyecto es la definición y valoración de las obras necesarias para dotar al Área de Actividades Económicas de Basaburua de suministro eléctrico para cubrir la demanda de energía eléctrica de los edificios industriales que en dicho emplazamiento se alojen.

2. ANTECEDENTES

De los contactos mantenidos con I-DE, Redes eléctricas inteligentes S.A.U. se ha considerado necesario el desarrollo de una línea de ida y vuelta desde el apoyo 943 de la LSMT IRURTZUN-BASABURUA, además de la construcción de un centro de transformación a 13,2 kV con espacio para albergar dos máquinas de transformación de 630 KVA, que emplazara en la zona urbanizada.

3. DATOS IDENTIFICATIVOS

PROMOTOR

Actúa como promotor de la instalación en este documento desarrollada el Basaburuko Udala / Ayuntamiento de Basaburua, Entidad ésta que opera con el CIF: P3104900J, disponiendo su domicilio social en C/ La Asunción, Nº7. 31866 Jauntsarats (Navarra)

TITULAR DE LA INSTALACIÓN

A tenor de lo que establece el R.D. 1048/2013, donde se recoge la Normativa aplicable a extensiones de redes utilizadas por más de un consumidor, las citadas instalaciones deberán ser ejecutadas por el Promotor y cedidas, previamente a su puesta en servicio, a la empresa distribuidora, para lo cual se suscribirá el correspondiente Documento de Cesión de Instalaciones.

En consecuencia, la titularidad de la instalación corresponderá a la empresa I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (Grupo Iberdrola), la cual tiene asignado el CIF: A-95075578, y su domicilio en Polígono Landaben Calle C, 2º E Bajo 1. 31012 PAMPLONA (Navarra).

4. EMPLAZAMIENTO Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones proyectadas se encuentran ubicadas en una zona rústica ubicada en el término concejil de Beramendi, entre los núcleos urbanos de Beramendi e Itsaso (término municipal de Basaburua), junto a la carretera NA-411, en las inmediaciones del cruce de la carretera anterior con la NA-4111 (cruce de Itsaso), así como en el área urbanizada del AAE de Basaburua.

5. TOPOGRAFÍA

Para la realización del presente proyecto se ha realizado un levantamiento topográfico de los trazados actuales de los caminos, el cual se ha completado con la información disponible de los trabajos topográfico del proyecto de urbanización del AEE.

El Sistema Geográfico de Referencia utilizado es el ETRS-89 proyección UTM huso 30 norte (EPSG25830) para la planimetría y en la altimetría, para llevar las altitudes GNSS obtenidas en campo a las altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante, se ha utilizado el Geoide EGM 2008 escalado a REDNAP por el IGN.

6. GEOLOGÍA-GEOTECNIA

Dado el carácter de las obras no se ha realizado un estudio geotécnico, al tratarse de excavaciones y rellenos superficiales, que permiten identificar fácilmente los materiales existentes.

La excavación de la tierra vegetal y de los distintos materiales existentes se podrá realizar generalmente con medios convencionales (retroexcavadora).

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La solución constructiva propuesta y que se define en el presente Proyecto, bien puede estructurarse en dos partes fundamentales:

- Línea en M.T. subterránea o extensión de red, con origen en la arqueta junto al apoyo 943 de la LSMT IRURTZUN-BASABURUA, y ejecución en anillo, esto es, esquema de entrada y salida al Centro de Transformación (C.T). Las conexiones propias de la extensión en anillo forman parte de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación y/o reforma de instalaciones, siendo ejecutadas por I-DE.
- Construcción de nuevo C.T. prefabricado de hormigón, dotado de celdas aisladas en SF6, configuración 2L + 1P, transformador de 630 KVA de potencia, y demás apartamentación propia del C.T. según requisitos de I-DE.

Los parámetros fundamentales que definen el suministro en M.T., son:

- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión Nominal: 20 kV

- Tensión más elevada de la red (Us): 24 kV
- Categoría de la red (s/ UNE 211435): Categoría A

8. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES

En este proyecto se recogen la forma de ejecución de las obras a realizar, las características de los materiales a emplear, así como los cálculos que justifican su empleo, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de Agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2002 de 02 de Agosto, B.O.E. 224 DE 18-09-2002.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de Diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento de Puntos de Medida aprobadas por la Orden de 12 de Abril de 1999.
- Procedimientos de Operación del Sistema Eléctrico 10.1, 10.2 y 10.3 relativos a las condiciones de instalación de los puntos de medida, su verificación y requisitos de los equipos de inspección.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía y el modelo de póliza de abono para el suministro de energía eléctrica y las condiciones de carácter general de la misma.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía. R.D. 1725/84 de 18 de Julio.
- Normas particulares y de normalización de I-DE. Normas NIDSA.

- Proyectos Tipo redactados por Iberdrola.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE / IEC.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/2005, de 5 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud par utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental,
- Decreto Foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la ley foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueban las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Normativa vigente de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U. para Centros de Transformación prefabricados de superficie, MT 2.11.01.
- Normativa vigente de I-DE, Redes Eléctricas Inteligente S.A.U. de diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 20 kV y 30 kV.
- Normativa vigente de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U. para líneas eléctricas MT 2.31.01 y MT 2.51.01.
- Especificaciones particulares (NI) de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos donde se ejecuta la obra.

- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Cualquier otra Normativa y/o Reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:
 - CEI 62271-202 UNE-EN 62271-202 Centros de Transformación prefabricados.
 - NBE-X Normas básicas de la edificación y CTE
- Normas y recomendaciones de diseño de apartamentada eléctrica:
 - CEI 62271-1. UNE-EN 60694. Estipulaciones comunes para las normas de apartamentada de Alta Tensión.
 - CEI 61000-4-X. UNE-EN 61000-4-X. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
 - CEI 62271-200. UNE-EN 62271-200 (UNE-EN 60298) Apartamentada bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 KV e inferiores o iguales a 52 KV.
 - CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
 - CEI 62271-103 UNE-EN 60265-1 Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 KV e inferiores a 52 KV.
 - CEI 62271-105 UNE-EN 62271-105 Combinados interruptor – fusible de corriente alterna para Alta Tensión.
- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:
 - CEI 60076-X. Transformadores de Potencia.
 - UNE 21428. Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2.500 KVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 KV.
 - NI Vigente - Ecodiseño

9. DISPOSICIONES OFICIALES

A los efectos de Autorización Administrativa de Declaración en concreto de Utilidad Pública y ocupaciones de terreno e imposición de servidumbre, se aplicará lo previsto en la Ley 54/1997 de 27 de Noviembre del Sector Eléctrico, en todo aquello en que esté en vigor, y en aquellos puntos que no estén desarrollados, lo establecido en la Ley 10/1996, de 18 de Marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas, y en el Reglamento para su aplicación, aprobado por R.D. 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, así como cualquier otra Disposición que sobre ésta materia sea aprobada con posterioridad.

10. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE APLICACIÓN DE PROYECTOS TIPO

Tanto los sistemas de instalación como elementos constructivos, incluso el desarrollo de cálculos justificativos, deberán ratificar lo especificado en los Manuales Técnicos (M.T.) y Normas particulares (N.I.) de I-DE, de forma especial: M.T. 2.03.20/MT 2.21.60/MT 2.23.35/MT 2.31.01/MT 2.11.01/MT 2.11.33/MT/NI 50.40.04/NI 50.42.11/NI 72.30.00

11. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

11.1. LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T. A 13,2 KV

11.1.1. Generalidades

El tramo desde la arqueta 01, a construir junto al apoyo 943 de la LSMT IRURTZUN-BASABURUA, se ejecutará mediante una línea subterránea en doble circuito (ida y vuelta).

Las características fundamentales que definen la misma son:

- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión Nominal: 20 kV
- Tensión más elevada de la red (Us): 24 kV
- Categoría de la red (s/ UNE 211435): Categoría A

11.1.2. Trazados

En el Documento Nº2 "Planos" se grafía el trazado establecido para la línea subterránea proyectada

De acuerdo a lo proyectado, la longitud de línea a disponer desde la arqueta 17 junto a la entrada del CT hasta la arqueta 01 junto al apoyo de la línea de A.T. es de aproximadamente 382 metros.

El trazado se puede dividir en 3 tramos diferenciados:

- TRAMO 1: que se desarrolla sobre un camino/senda, desde su inicio en la arqueta a pie del apoyo Nº 943 de la línea de A.T. "4668 I06 IRURTZUN-BASABURUA" hasta llegar a borde de la plataforma de la carretera NA-411, con entrada a la arqueta 12. Señalar que el camino está realizado en tierras y no se encuentra pavimentado. Se compondrá de una canalización de 4 tubos de Ø160 mm.
- TRAMO 2: se desarrolla entre las arquetas 12 y 15. Este tramo ya ha sido ejecutado en las obras de urbanización del polígono, por lo tanto, no se ejecuta en este proyecto.
- TRAMO 3: se desarrolla entre las arquetas 15 y 17, hasta alcanzar la zona donde se ubicará el CT. Este tramo se desarrolla por la margen oeste de la vial de acceso al Área de Actividad Económica de Basaburua. Compuesto por una canalización de 10 tubos de Ø160 mm.

11.1.3. Obra civil. Canalizaciones

Las dimensiones de zanja se ajustarán a valores preestablecidos, de 0,45 m de anchura y profundidad de 1,0 m., desde la cota de la rasante actual. La disposición de tubos en el interior de la zanja se ajustará a la información detallada en Planos, con separación lateral y espacio entre tubos de 4 cm, y una separación de 5 cm al fondo de la zanja.

Se emplearán tubos corrugados de PVC de diámetro 160 mm, instalándose 4 uds. como mínimo en todo el recorrido. Dichos tubos deberán ratificar lo que al respecto establece la NI 52.95.03.

La disposición de tubos en el interior de la zanja se ajustará a la información detallada en Planos (Plano Nº4).

El relleno de zanjas se llevará a cabo en las condiciones que se establecen en la Documentación Técnica, distinguiendo no obstante trazados en aceras y calzadas.

Los tubos colocados en zanja se protegerán con hormigón HM-20, y se dispondrá cinta de señalización.

Se emplearán arquetas – registro en puntos singulares de línea, esto es, inicio, final, empalme de cables, y cambios de dirección; y uniformemente repartidas en tramos rectos. Además, se ha considerado que la canalización disponga arquetas, con distancia entre ellas de ≤ 40 m.

Las arquetas utilizadas serán prefabricadas de hormigón generalmente, de dimensiones útiles aproximadas de 1x1x1 m, según estándares empleados por I-DE. Alrededor de estas arquetas se dispondrá un cerco de hormigón con disposición a criterio del D.O. según el emplazamiento de cada arqueta.

Se deja constancia no obstante en Planos, de los detalles constructivos aquí sucintamente descritos.

11.1.4. Obra eléctrica

Con carácter general se establece para los cables, y demás materiales auxiliares que forman parte del Proyecto, las siguientes particularidades:

- Tensión Nominal: 12 / 20 kV
- Tensión más elevada: 24 kV
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo: 125 kV

Señalar que, en cualquier caso, los equipos y/o materiales contemplados en el presente proyecto quedarán acreditados por las especificaciones NI de Iberdrola correspondiente, ratificándose si fuera necesario, las particularidades eléctricas y mecánicas exigibles por la reglamentación vigente, tanto de índole estatal como provincial (O.F. 16/12/1997).

Para la composición de la línea se establece la instalación de un único circuito (tres cables) por tubo.

La solución adoptada, en relación a aspectos fundamentales como el sistema de montaje, potencia a transportar, tensión de servicio, conexión del neutro, etc., se define con las siguientes característica o elementos:

- Tipo de cables: Unipolares con aislamiento seco.
- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, Clase 2 s/ UNE 21022.
- Sección: 240 mm²
- Tensión Nominal: 12 / 20 kV
- Pantalla sobre conductor: Capa extruida de material conductor.
- Pantalla metálica: Corona de hilos de cobre. Sección de 16 mm²

- Cubierta exterior: Mezcla termoplástico a base de poliolefina Z1 libre de halógenos, color rojo con dos bandas grises.
- Designación: HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al + H16/NI 56.43.01.

Al margen de las características técnicas anteriormente citadas, los cables a emplear deberán ratificar los siguientes parámetros eléctricos:

- Resistencia máxima a 105 °C: 0,169 Ω /km.
- Reactancia por fase: 0,105 Ω /km
- Capacidad nominal: 0,453 μ F/km
- Intensidad máxima admisible en montaje enterrado: 345 A
- Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente: 105 °C
- Intensidad máxima de c.c. en los conductores durante 1 s: 22,5 kA
- Intensidad máxima c.c. en la pantalla de los conductores durante 1 s: 2,845 kA
- Peso aproximado: 1,78 kg/m

Del mismo modo, los sistemas utilizados para empalme de cables o como terminación para conexión de estos, tendrán que ser adecuados a la naturaleza, composición y sección de los mismos, así como al sistema de instalación y entorno donde se ubiquen.

Los accesorios que se hayan de emplear en esta línea subterránea cumplirán con lo establecido en la especificación de Iberdrola NI 56.80.02

11.1.5. Puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de sus extremos.

La puesta a tierra en arquetas se llevará a cabo mediante pica Ac-Cu de $\varnothing$ 14 mm y 1,5 m de longitud, y unión a través de conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

11.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se proyecta un Centro de Transformación del tipo PFU, situado en superficie y de maniobra interior. Consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos: apartamento en MT, cuadro de B.T., transformador, dispositivos de control, interconexiones entre los diversos elementos, etc.

11.2.1. Características constructivas

Envolvente:

La envolvente del Centro de Transformación cumple con las características generales especificadas en el documento NI 50.40.04 "Envolventes prefabricadas de hormigón para Centros de Transformación de Superficie.

En concreto, se proyecta la instalación de un edificio prefabricado con envolvente tipo EP-2T-24, de dimensiones exteriores 6080 x 2380 x 3045 mm, de hormigón armado vibrado, que es capaz de albergar dos transformadores, celdas de línea y protección para cada trafo (3L2P).

Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. La unión de estos elementos se realiza mediante latiguillos de cobre, originando una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas ofrecen un aislamiento eléctrico, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Por otro lado, la cubierta está formada por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

La parte inferior de las paredes frontal y posterior cuenta con los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de otros orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El interior de la estancia cuenta con espacios para los transformadores diseñados para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame. Dispone, además, de dos perfiles en forma de “U” que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Placa piso

Sobre la placa base, a una altura de 40 mm, se sitúa la placa piso, sustentada en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Accesos

En la pared frontal de la estructura monobloque se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero, y las puertas además deberán de contar con una apertura de 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas improcedentes de las correspondientes al Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño específico que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Ventilación, acabados, alumbrado y otros.

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de “V” invertida, diseñadas para formar un laberinto, con el fin de evitar la entrada de agua de lluvia al interior. Se complementa cada rejilla con una malla mosquitera en el interior.

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta, puertas y rejillas de ventilación. Por otro lado, las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

El edificio prefabricado que se proyecta ha sido acreditado con el Certificado de Calidad UNESA de acuerdo a la RU 1303A. y es compatible con las sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

11.2.2. Características dotacionales y/o dimensionales

A continuación, se definen las características principales de la estructura que alojará el Centro de Transformación:

- Capacidad para Trafos: 2 uds.
- Capacidad para conjuntos de celdas: 2 uds.
- Tipo de ventilación: Normal
- Puertas de acceso peatonal: 1 ud.
- Puertas de acceso a trafos: 2 uds.
- Dimensiones exteriores:
 - Longitud: 6.080 mm
 - Fondo: 2.380 mm
 - Altura: 3.045 mm
 - Altura vista: 2.585 mm
 - Peso: 17.460 kg
- Dimensiones de la excavación:
 - Longitud: 6.880 mm
 - Fondo: 3.180 mm
 - Profundidad: 560 mm

11.2.3. Características técnicas de las celdas

Se dispondrá un único sistema compacto, compuesto de 2 funciones de línea y una función de protección con fusibles, en concreto celdas modelo CGMcosmos de Ormazabal.

Las características fundamentales del sistema son las siguientes:

- Equipo compacto en MT, de reducidas dimensiones, con aislamiento y corte en gas, extensible “in situ” a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión denominados Ormalink o similares, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).
- La base está diseñada para soportar los elementos que integran la celda, facilitando y protegiendo mecánicamente la acometida de los cables de MT. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base.
- La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre

a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma al sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva, además, un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar. El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

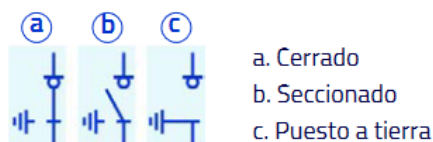
La cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la apartamentada del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusibles).

- El interruptor-seccionador en el sistema CGMcosmos compacto propuesto, con poder de corte en carga, tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra

Interruptor-seccionador de 3 posiciones

Interruptor-seccionador con poder de corte
en carga.



La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual.
- En las celdas CGMcosmos-P, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de estos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.
- La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.
- La función de enclavamiento incluidos en las celdas es la siguiente:

- No se puede conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se puede cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se puede quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se puede abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Respecto a las características eléctricas de las celdas CGMcosmos propuestas, tendremos:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

- ✓ Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases: 50 kV
 - a la distancia de seccionamiento: 60 kV
- ✓ Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases: 125 kV
 - a la distancia de seccionamiento: 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Celda compacta para Telemando CGMCOSMOS-2LP, más armario de automatización sobre celda ACC, con dos funciones de línea y una protección con ruptofusible, compuesta de:

Celda CML de línea, constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bor enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida

Características eléctricas

- Interruptor – Seccionador de tres posiciones:	Cat. E3 S/IEC62271-103
- Tensión nominal	24 kV
- Intensidad asignada	400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 A
- Nivel de aislamiento	
• Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases	50 kV
• Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta)	125 kV
- Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
- Capacidad de corte de corriente principalmente activa	400 A
- Otras características constructivas:	

- Mando motor: Clase M2, 5.000 maniobras.
- Incluye indicador presencia tensión.

Protección Transformador 1: CGM COSMOS-P Protección Fusibles.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitativos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Características eléctricas:

- Interruptor – Seccionador de tres posiciones Cat. E3 S/IEC62271-103
- Tensión asignada: 24 KV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x63 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 KA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 A
- Mando motor. Clase M1, 1.000 maniobras.
- Incluye indicador presencia tensión
- Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Mando motor. Clase M1, 1.000 maniobras.
- Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 400 A

Relé de control integrado comunicable ekor RCI con detección de sobreintensidades (Fase – Tierra y Fase – Fase) y con detector de presencia / ausencia de tensión y sensores de tensión e intensidad.

Armario de control integrado sobre celda tipo ekor UCT tipo ACC STAR, que incluye controlador ekor CCP, batería, cajón de control y conexionado.

Características geométricas dimensionales:

Las dimensiones del sistema compacto elegido, son las siguientes:

- Ancho: 1.190 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1.740 mm
- Peso: 290 kg

Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

11.2.4. Transformador de potencia

El proyecto contempla la instalación de un transformador trifásico de distribución 630 kVA/13,2-20/B2 IB/TIER 2, hermético de llenado integral, de refrigeración natural en aceite, tensión secundaria 420 V en vacío (B2), norma NI vigente, de ecodiseño con pasatapas enchufables.

Cuenta con las siguientes características constructivas:

- Regulación en el primario: +2,5%, +5%, +7,5%, +10%
- Tensión de cortocircuito: 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro
- Normas de construcción: UNE 21428 / EN-60076 / IEC76-1 / IEC60296
- Requisitos de diseño ecológico: Reglamento UE: Nº 548/2014

11.2.5. Cuadro de distribución – Telegestión

El cuadro de distribución propuesto es el modelo CBTO AS de la casa Ormazabal, que consta de un conjunto de apartamento de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT, y distribuirlo en un número determinado de circuito individuales.

Se compone por un seccionador vertical 3F+N con acometida superior y acometida auxiliar, un panel aislante, bases portafusibles y el control. Para fijación al suelo dispone de un bastidor para facilitar su instalación. La acometida está diseñada para un máximo de 5 cables de 240 mm² por fases, y tres cables de 240 mm² para el neutro.

A continuación, se definen las principales propiedades del presente elemento:

- Descripción compañía:	CBS-EAS-ST-SL-1600-5, según NI 50.44.03
- Modelo:	CBTO AS8
- Nº de salidas:	8
- Acometida:	Superior
- Tensión nominal:	440 V

- Intensidad nominal:	1.600 A
- Maniobra general:	Seccionador 3F + N
- Tipo de salidas:	BTVC TRIMER + / 400 A
- Tensión soportada a frecuencia industrial:	10 kV (Fase – Masa) 2,5 kV (Fase – Fase)
- Tensión soportada a impulso tipo rayo:	20 kV (Fase – Masa)
- Resistencia a cortocircuito (1 s):	25 kA (Valor eficaz) 52,5 k A (Valor de cresta)
- Grado de protección:	IP 2x / IK08
- Normas de construcción:	UNE EN 61439-1 / UNE EN 61439-5
- Instalación:	Interior
- Envolvente:	Bastidor metálico
- Opciones:	Circuito para servicio auxiliar del C.T.
- Peso:	125 kg
- Dimensiones:	1.650 x 1.030 x 300 mm

Al margen de lo especificado anteriormente, esta instalación ratificará lo que al respecto establece la norma de Iberdrola NI 50.44.03, garantizando en todo momento las funciones siguientes: función entrada – seccionamiento, función embarrado horizontal, función protección, función entrada auxiliar, función de alimentación y control de equipos de supervisión y telegestión, supervisión de líneas de Baja Tensión y supervisión de intensidades de fuga y neutro.

Concretando expresamente, la función de alimentación y control de equipos de supervisión y telegestión incorporada al cuadro CBT0 AS8, contendrá aquellos elementos descritos en el apartado 5.1.7 de la norma de Iberdrola 50.44.03, debiéndose respetar las características y rotulación de los mismos.

11.2.6. Sistema de telegestión de red

La actuación contempla la instalación y montaje de los equipos, así como con equipos auxiliares relacionados con la medida indirecta en B.T, que se precisa por Normativa, para la telegestión de B.T. en el Centro de Transformación. Sus componentes fundamentales serán el concentrador, el equipo de comunicaciones, el equipo de servicios auxiliares y la antena.

El proyecto contempla en concreto la instalación de un armario modelo ekor.gid de la casa Ormazabal.

El objeto de la implantación del sistema es el de posibilitar la comunicación con los contadores de consumidores en B.T. que se instales en las actividades industriales, dando cumplimiento de esta manera al RD 110/2007 de 24 de Agosto y a la Orden ITC 3860/2007 de 28 de Diciembre.

A tenor de lo establecido en el M.T. 9.01.07 “Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en Instalaciones de Media Tensión”, y atendiendo las condiciones de comunicación que concurren en el entorno, la solución adoptada está basada en red de operador 3G, proveyéndose además automatizar las celdas de M.T.

Los componentes y condiciones de instalación empleados para configuración del sistema, esto es: armario, tuberías, cajas de derivación, cables, y demás material auxiliar de instalación, deberán ratificar lo indicado e MT. 3.51.20 “Sistemas de Telegestión y Automatización de Red / Instalación en nuevos Centros Transformación”.

El armario de telegestión a emplear responderá a la referencia/modelo ATG-I-1BT-GPRS fabricado por ORMAZABAL. La antena 3G exterior OMNI compacta, dispondrá de conector SMA y aislamiento de 10 KV. Será de la marca LAMBDA, m WM0822UF-07.

La solución adoptada deberá contar con la aceptación de I-DE. La tarjeta SIM asociada a este servicio, así como su posterior alta en el entorno privado de I-DE, se gestionará directamente entre el fabricante e I-DE. Asimismo, la instalación de los sistemas de telegestión deberá coordinarse con la automatización del C.T., realizándose siempre según las condiciones expuestas en el apartado 6.2 de la norma MT 3.51.20.

11.2.7. Automatización del C.T.

Las celdas adoptadas, las cuales se suministrarán unidas, conformarán un conjunto indivisible junto con el armario de automatización. Las celdas, completamente automatizadas, vendrán preconfiguradas y probadas de fábrica.

Complementariamente, el armario de automatización deberá incluir la fuente de alimentación, cargador y batería; siendo preciso conectar las celdas con dicho armario.

El armario de automatización incluirá fuente de alimentación, cargador y batería, y estará conectado con las celdas descritas previamente. La conexión entre los sistemas de automatización y telegestión se desarrollará del siguiente modo:

- Para la telegestión se utilizará un cable de 2x2,5 mm² para alimentación de 48 V, y un cable Ethernet para comunicación entre armarios de automatización y telegestión.
- Para tensiones continuas, los cables serán de 2,5 mm², de color rojo (+) y negro (-), los cuales irán montados bajo tubos.
- El armario de automatización se alimentará a 230 V, mediante cable de 2x2,5 mm² protegido en tubo desde el cuadro de B.T. A este cuadro acometerán también los cables de tensiones intensidades del sistema de telegestión.
- Para la comunicación entre CTs, será necesario la instalación de una caja ACOM-I-SPLIT-PASV, dotada de splitter pasivo 1:4, y la unión mediante cableado RG-58, entre esta y cada una de las celdas.

En todo caso, se realizarán las pruebas funcionales necesarias en campo para validar el conjunto instalado, todo ello según Normas de I-DE.

11.2.8. Otros elementos de la instalación.

- Interconexiones en MT: Puentes MT Transformador 1: realizados con cables MT 12/20 kV del tipo HEPR-Z1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

Los conectores a emplear para el cable serán simétricos en “T”, atornillables, 24 KV-630 A, características S/NI 56.80.02, Euromold tipo k-400 TB.

- Interconexiones de BT: La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el C.B.T. se realizará con cables unipolares de aluminio, designación RV 0,6/1 KV, de 240 mm² de sección, empleándose tres conductores por fase y dos para el neutro.

Los cables dispondrán en sus extremos terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240, S/NI 58.20.71.

- Defensa del transformador: Protección metálica para defensa del transformador según se detalla en los planos del proyecto.
- Equipos de iluminación: Constituido por equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en el centro. Potencia prevista: 1x39W, con 8.264 Lm/LED.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización a instalar en la salida del local, de 400 Lm, de 1,5 W en LED, en modo no permanente.

Las luminarias estarán colocadas sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de las fuentes de luz pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso. La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA)

- Protección contra incendios: el centro dispondrá como mínimo de un extintor de CO2 eficacia 89 B. Su instalación queda condicionada al criterio de I-DE.
- Equipamiento de seguridad: se equipará como mínimo con los siguientes elementos:
 - Banqueta aislante 40 KV.
 - Juego de guantes aislantes 30 KV.
 - Armario de primeros auxilios.
 - Placas de aviso y seguridad

11.2.9. Protecciones

Como medida de seguridad del personal operario, y de los propios equipos, deberá garantizarse:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del secciona de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre los embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitar de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

11.2.10. Red de puesta a tierra

Se ejecutará una puesta a tierra general del C.T. instalado. Para efectuar esta tarea se realizarán dos circuitos de tierra independientes que se conectarán a sendas cajas de seccionamiento instaladas en el interior del edificio. Los circuitos mencionados serán los siguientes:

- Tierra de protección:
 - Masa de herrajes de A.T.
 - Masa de herrajes de B.T.
 - Pantalla de cables de M.T.
 - Cuba metálica del transformador.
 - Cuchillas de los seccionadores de puesta a tierra.
 - Anillo difusor.
- Tierra de servicio:
 - Neutro del transformador.

El sistema correspondiente a protección, se efectuará bajo las siguientes consideraciones:

- El sistema elegido se corresponde con la configuración 70-30/5/82 de la norma UNESA. El número de picas propuesto es de ocho unidades, siendo éstas de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 2 metros de longitud, con sus cabezas enterradas a profundidad de 0,5 m., unidas entre sí por cable de cobre desnudo de 50 mm². sección.

En la confección de los electrodos debe ponerse especial cuidado en la ejecución de los empalmes, debiendo efectuarse estos preferentemente por el procedimiento de soldadura aluminio-térmica.

- La unión del electrodo con el punto de puesta a tierra situado fuera del terreno debe hacerse con conductor de cobre aislado de 50 mm² de sección, de designación UNE RV 0,6/1 kV, en el interior de un tubo aislante con grado de protección 7 según Norma UNE 20324. Este cable irá conectado a una caja de seccionamiento, de fácil acceso para comprobación, situada en el exterior del C.T.
- Por otra parte, las puerta y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- El sistema de tierra denominado de servicio contempla la puesta a tierra del neutro del transformador mediante conexión rígida. En su instalación se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:
 - El sistema propuesto quedará constituido por seis picas de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 2 metros de longitud, con sus cabezas enterradas a 0,50 m. de profundidad.
 - Con el fin de mantener independientes los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 KV., protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.

- La separación mínima entre los electrodos mencionados y los correspondientes al sistema de protección será como mínimo de 7 mts.

Como norma general, para los sistemas de puesta a tierra descritos anteriormente, el valor de la resistencia que se obtenga deberá ser inferior a 10 Ω . En caso contrario, deberán incrementarse el número de picas hasta conseguir dicho valor.

12. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Previo al inicio de las obras el contratista adjudicatario de los trabajos deberá de contactar con todas las compañías o empresas de los diferentes servicios para la identificación y localización correcta de los servicios en el ámbito de toda la actuación y la coordinación de los trabajos a ejecutar. En concreto al menos se deberá de contactar con el Ayuntamiento de Basaburua, Telefónica, etc, previo al inicio de los trabajos.

13. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental, establece en su Título I, Capítulo IV (Intervención ambiental mediante evaluación de afecciones ambientales), artículo 32, que

“se someterán a evaluación de afecciones ambientales los proyectos que se ubiquen en suelo no urbanizable recogidos en el Anejo 2 de esta ley foral.”

“Asimismo se someterán a evaluación de afecciones ambientales cualquier modificación de las características de un proyecto recogido en el punto anterior cuando dicha modificación alcance, por sí sola, los umbrales establecidos en el Anejo 2”.

En el Artículo 32 de la citada Ley se cita:

“El promotor incorporará desde el inicio de su elaboración la variable ambiental y deberá remitir al Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda un Estudio de la Incidencia Ambiental del Plan o Programa y la documentación completa que se determine reglamentariamente, incluidos anejos y cartografía descriptivos”.

“En el Estudio de Incidencia Ambiental del Plan o Programa, cuyo contenido se determinará reglamentariamente, se identificarán y evaluarán los posibles efectos que sobre el medio ambiente pueda tener su aplicación, así como las alternativas posibles evaluadas con criterios ambientales”.

En respuesta a lo que dispone la Ley Foral 17/2020, la intervención propuesta ha de someterse a Evaluación Ambiental Estratégica de Planes y Programas” y por tanto ha de incluir un Estudio de Incidencia Ambiental (E.I.A.).

14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición en el proyecto de construcción, el 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 (BON Nº 69 de 8 de abril de 2011) y la LEY FORAL 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad (BON Nº 130 de 22 de junio de 2018) se incluye un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Dicho estudio, así como la normativa vigente serán de obligado cumplimiento.

El contratista, como poseedor de los residuos, estará obligado a presentar al Promotor de la obra un Plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, así como a facilitar al Promotor la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos.

15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo recogido en el artículo 163 de la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos de Navarra se incluye el Estudio Básico de Seguridad y Salud, que ha sido redactado de acuerdo con lo recogido en el RD 1627/1997, de disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, de 24 de Octubre.

El contratista está obligado a confeccionar un Plan de Seguridad y Salud, que se adapte a sus condiciones reales de ejecución de las obras, no pudiendo disminuir los niveles y medidas de seguridad previstos en este proyecto.

Durante la ejecución de las obras el Contratista cumplirá las disposiciones vigentes en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Seguridad y Salud para el presente proyecto, asciende la cantidad de **1.333,31 €** y se incorpora en el presupuesto del proyecto.

16. PLAZO DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA

Teniendo en cuenta los condicionantes climáticos de la zona, así como las características de los materiales, y aplicando rendimientos de equipos habituales a los volúmenes de obra estimados, se ha considerado un plazo de ejecución de los plazos contenidos en este proyecto de **TRES (3) MESES**, tiempo que se considera adecuado y suficiente para la realización de las obras.

El plazo de garantía que se propone es de **TRES (3) años** a partir de la recepción de las obras, mínimo establecido por la vigente legislación y que estimamos suficiente para poder observar el comportamiento de las obras proyectadas.

17. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos a realizar serán los necesarios para el control de los materiales y de las distintas unidades de obra. El precio de los ensayos y del control de calidad está incluido dentro del precio de las unidades, hasta un límite del 1% del presupuesto de ejecución material, siendo el director de obra quien dictará los ensayos y controles a realizar.

18. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

Anejo Nº1.- Cálculos eléctricos

Anejo Nº2.- Estudio de Gestión de Residuos

Anejo Nº3.- Estudio de Seguridad y Salud

Anejo Nº4.- Afecciones ambientales

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

01.- SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS

02.- LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. A 13,2 KV. PLANTA GENERAL ACTUACIONES

03.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

04.- DETALLES CONSTRUCTIVOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2

4.2.- Presupuesto

4.3.- Resumen del Presupuestos

19. PRESUPUESTOS

Con los datos contenidos en los planos y en los demás documentos que integran el proyecto, se ha procedido a la medición y valoración de las obras contenidas en el mismo. En la tabla que se muestra a continuación se presenta un resumen de la valoración del coste económico de las obras comprendidas en el presente Proyecto.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO PRESUPUESTO CT BASABURUA

CAPÍTULO	Importe (€)
1 LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T.	
1.1 OBRA CIVIL	5.709,75
1.2 CANALIZACIONES	24.213,43
Total 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T. :	29.923,18
2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
2.1 OBRA CIVIL	13.255,26
2.2 CONDUCTORES Y ACCESORIOS	22.223,09
2.3 EQUIPOS DE M.T.	27.012,00
2.4 EQUIPOS DE POTENCIA	16.352,00
2.5 EQUIPOS DE B.T.	12.098,60
2.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	3.643,85
2.7 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	927,97
2.8 VARIOS	1.650,52
Total 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN :	97.163,29
3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	484,22
4 SEGURIDAD Y SALUD	1.333,31
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	128.904,00
10% de gastos generales	12.890,40
6% de beneficio industrial	7.734,24
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC = PEM + GG + BI)	149.528,64
21% IVA	31.401,01
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	180.929,65
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.	

20. REVISIÓN DE PRECIOS

Para esta obra no se contempla revisión de previos.

21. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto comprende una obra completa en el sentido de que es susceptible de ser entregada para su utilización sin perjuicio de las ampliaciones de que pueda ser objeto en el futuro, ya que comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento.

22. CONCLUSIÓN

En vista de la documentación elaborada y recogida en los documentos que componen el presente proyecto, entendemos que se describe y detalla completamente las obras a realizar lo que hace posible su desarrollo y construcción, y se consideran finalizadas y cumplidos los objetivos del mismo, y, en consecuencia, se procede a elevarlo a la consideración de la propiedad para su aprobación, si lo considera procedente y posterior tramitación.

En Estella-Lizarra, julio de 2024 / Estella-Lizarran, 2024ko uztailan

Por la empresa **ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO S.L**

El autor del proyecto

Fdo.- Carlos Cobo García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Bide, ubide eta portuetako ingeniaria

Ingeniero de Minas

Mehatze Ingeniaria

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA
ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA
ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

ANEJO Nº1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. ERANSKINA KALKULU ELEKTRIKOAK

ÍNDICE ANEXO CÁLCULOS ELÉCTRICOS

KALKULU ELEKTRIKOEN ERANSKINAREN AURKIBIDEA

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	1
2.1.	INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN	1
2.2.	INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.....	2
2.3.	CORTOCIRCUITOS.....	2
2.4.	DIMENSIONADO DEL EMBARRADO	3
2.5.	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.....	4
2.6.	DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT	4
2.7.	DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	5
2.8.	DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.....	5
2.9.	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	5

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

ANEXO Nº1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. ERANSKINA – KALKULU ELEKTRIKOAK

1. INTRODUCCIÓN

Este ANEXO hace referencia a la construcción de un Centro de Transformación encuadrado en el Área de actividad económica de Beramendi, en el municipio de Basaburua.

El objeto de este anejo es la justificación de los elementos proyectados para el “LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA / BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA” en consonancia con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y las normas propias de la empresa distribuidora I-DE.

Para la realización de los siguientes cálculos se ha empleado el software informático AMIKIT 5.0.

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1. INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- Up tensión primaria [kV]

- I_p intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 13.2 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 630 kVA.

$$I_p = 27.555 \text{ A}$$

2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 630 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- U_s tensión en el secundario [kV]
- I_s intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

$$I_s = 866.025 \text{ A.}$$

2.3. CORTOCIRCUITOS

2.3.1. Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

2.3.2. Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

- S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]
- U_p tensión de servicio [kV]
- I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

- P potencia de transformador [kVA]
- E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]
- U_s tensión en el secundario [V]
- I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

2.3.3. Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 457 MVA y la tensión de servicio 13.2 kV, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = 20 \text{ kA}$$

2.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 630 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

$$I_{ccs} = 21.651 \text{ kA}$$

2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

2.4.1. Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal que, con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

2.4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

$$I_{cc}(din) = 50 \text{ kA}$$

2.4.3. Comprobación por solicitud térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la armadura por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc}(ter) = 20 \text{ kA}.$$

2.5. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 63 A.

En cuanto a la protección en BT, las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en el apartado 2.3.4.

2.6. DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

La intensidad nominal demandada por el transformador es igual a 27.555 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

2.7. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se considera de interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 97624-1-E, para ventilación de transformadores de potencia unitaria hasta 1000 kVA
- 960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

2.8. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

2.9. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

2.9.1. Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm-m.

2.9.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

2.9.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

2.9.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 13.2 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Limitación de la intensidad a tierra: $I_{dm} = 1000 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 6,000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

- I_d intensidad de falta a tierra [A]
- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dm} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

- I_{dm} limitación de la intensidad de falta a tierra [A]
- I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 1000 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$- R_t = 6 \text{ Ohm}$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- K_r coeficiente del electrodo

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$- K_r \leq 0.04$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 70-35/8/88
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 7.0x3.5 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,8 m
- Número de picas: 8
- Longitud de las picas: 8 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0.04$
- De la tensión de paso $K_p = 0.0054$
- De la tensión de contacto $K_c = 0.0117$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Como medida de seguridad adicional se realizará una acera perimetral de hormigón de 1 m de ancho, o como mínimo en la zona de acceso al CT, a fin de tener un terreno de resistividad superficial elevada.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

- K_r coeficiente del electrodo
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

- $R'_t = 6 \text{ Ohm}$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- $I'd = 1000 \text{ A}$

2.9.5. Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

- R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- I'_d intensidad de defecto [A]
- V'_d tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

- $V'd = 6000 \text{ V}$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

- K_c coeficiente
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'_d intensidad de defecto [A]
- V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

- $V_c = 1,755 \text{ V}$

2.9.6. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

- K_p coeficiente
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'_d intensidad de defecto [A]
- V'_p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

- $V_p = 810 \text{ V}$ en el Centro de Transformación

2.9.7. Cálculo de las tensiones aplicadas

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- $t = 0.2 \text{ s}$

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_0}{1000} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

- U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
- R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$V_p = 31152 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R_o^r}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

- U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
- R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R_o^r resistividad del hormigón en [Ohm·m]
- R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$V_p(acc) = 76,296 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$V_p = 810 \text{ V} < V_p = 31152 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$V_p(acc) = 1,755 \text{ V} < V_p(acc) = 76,296 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$V_d = 6000 \text{ V} < V_{bt} = 6,000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

- $I_a = 100 \text{ A} < I_d = 1000 \text{ A} < I_{dm} = 1000 \text{ A}$

2.9.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \quad (2.9.8.a)$$

donde:

- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'_d intensidad de defecto [A]
- D distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

- $D = 23.873 \text{ m}$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 5/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: 2
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,5 metros

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- $K_r = 0.201$
- $K_c = 0.0392$

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0.201 \cdot 150 = 30.15 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA
ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA
ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

ANEJO Nº2 GESTIÓN DE RESIDUOS

2. ERANSKINA HONDAKINEN KUDEAKETA

ÍNDICE ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS

HONDAKINEN KUDEAKETAREN ERANSKINAREN AURKIBIDEA

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETO	1
3.	JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE	2
4.	MARCO LEGISLATIVO	3
4.1.	COMUNITARIA	3
4.2.	ESTATAL	3
4.3.	AUTONÓMICA	4
5.	ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES.....	5
6.	DEFINICIONES.....	5
7.	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS	7
8.	CÁLCULOS PREVIOS.....	8
9.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	8
10.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	11
10.1.	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	11
10.2.	SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	12
10.3.	SEPARACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES.	12
10.4.	ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES.....	12
10.5.	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ESPECIALES.	13
10.6.	ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES.	14
10.7.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.	14
11.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	16
12.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS	18
13.	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	18

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

ANEXO Nº2 – GESTIÓN DE RESIDUOS

2. ERANSKINA – HONDAKINEN KUDEAKETA

1. INTRODUCCIÓN

Este ANEXO hace referencia a la construcción de un Centro de Transformación encuadrado en el Área de actividad económica de Beramendi, en el municipio de Basaburua.

El objeto de este anejo es la redacción del Estudio de Gestión de Residuos del “LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA / BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA” 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.

El presente 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 (RCD´s). Dicho Decreto Foral establece la obligación de incluir en los proyectos de construcción un estudio de gestión de residuos, que se desarrolla en el siguiente apartado de esta Memoria.

2. OBJETO

El Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, tiene como objeto:

a) Establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, (en adelante RCD´s) con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, preparación para la reutilización, reciclado y otras formas de valorización y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

b) Establecer las fianzas exigibles por parte de las Administraciones Públicas a los productores, poseedores y/o gestores de residuos de construcción y demolición, para garantizar su correcta gestión.

c) Concretar cuál es la cantidad mínima de RCD´s a los que se les exige una gestión específica diferenciada de la que se aplica a las pequeñas cantidades de este tipo de residuos y que, en su caso, puedan tener la consideración de residuos sólidos urbanos.

d) Establecer los requisitos técnicos mínimos de las plantas de tratamiento de RCD´s para garantizar su adecuada gestión.

A continuación, se indican los principales datos del Proyecto:

- Promotor: Ayuntamiento de Basaburua / Basaburuko Udala
- Productor de los RCDs: Ayuntamiento de Basaburua / Basaburuko Udala
- Poseedor de los RCDs: Contratista

3. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

En cumplimiento del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos.

El citado Decreto Foral establece que el contenido mínimo del Estudio de Gestión de Residuos sea el descrito en el artículo 4.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de RCD´s cuyo contenido mínimo será el siguiente:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m³, de los RCD´s que se generarán en la obra, codificados con arreglo al Anejo 2 A. Para el cálculo de las cantidades generadas en la obra podrá utilizarse las ratios de generación de residuos que figuran en el Anejo 3 b) Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto.

c) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

d) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo 5.

e) Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

f) Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra.

g) Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD´s que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever

su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

3. Disponer de la documentación que acredite que los RCD´s realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Decreto Foral y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

4. Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCD´s de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.

4. MARCO LEGISLATIVO

La gestión de residuos se encuentra enmarcada legalmente por la siguiente normativa:

4.1. COMUNITARIA

- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/12/CE que la modifican.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

4.2. ESTATAL

- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Ley 62/2003 que la modifica.
- Real Decreto 108/1991, de 01/02/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del Medio Ambiente producida por el amianto.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la modifican.
- Ley 10/1998, de 21/04/1998, de Residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30/04/1998, se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio de 1988 por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 1 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 01/02/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31/07/2009, se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

4.3. AUTONÓMICA

- 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
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la protección ambiental. (BON N.º 39 de 1/4/2005)
- Ley Foral 1/1999, de 2 de Marzo, de Medidas Administrativas de Gestión Medioambiental. BONA 31, de 12-3-99
- Acuerdo de 25 de Octubre de 1999, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra. BONA 163, de 29-12-99
- Decreto Foral 191/2000, de 22 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de Desarrollo de la Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra. BONA 77, de 26-6-2000.
- Resolución 2436/2005, de 14 de noviembre, del Director General de Medio Ambiente, por la que se modifica la Resolución 156/2005, por la que se concedió la autorización ambiental integrada a la instalación para fabricación de vidrio plano, laminado y mateado de la empresa Guardián Navarra, SLU, sobre condiciones de vertido del efluente de la instalación. BON 152, de 21-12-2005.
- Resolución 42/2006, de 30 de enero, del Director General del Servicio de Integración Ambiental, por la que se concede la autorización de afecciones ambientales para el proyecto de vertido de inertes en fincas agrícolas en el Señorío de Adériz, en Ezcabarte. BON 22, de 20-2-2006.
- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento. BON 31, de 13-3-2006.
- Ley Foral 13/1994, de 20 de Septiembre, de Gestión de los Residuos Especiales. BONA 118, de 30-09-94.
- Decreto Foral 295/1996, de 29 de Julio, por el que se establece el Régimen Simplificado de Control de la recogida de Pequeñas Cantidades de Residuos Especiales. BONA 106, de 2-9-96

- Acuerdo de 23 de marzo de 1998, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Gestor de Residuos Especiales de Navarra. BONA 41, de 6-4-1998.
- Ley Foral 1/2001, de 13 de febrero, de modificación de la Ley Foral 13/1994, de 20 de septiembre, de gestión de los residuos especiales. BONA 25, de 23-2-2001.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES

El ámbito de aplicación del Decreto Foral 23/2011 será el siguiente:

- a) Ámbito Territorial: El ámbito territorial es el de la Comunidad Foral de Navarra.
- b) Ámbito Objetivo: El ámbito objetivo es la producción, posesión, y gestión de los RCD´s, en esta Comunidad Foral.

No tendrán la consideración de RCD´s a efectos de la aplicación del presente Decreto Foral:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de las industrias extractivas.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por la normativa vigente en la materia.
- d) Los residuos provenientes de obras menores de construcción o reparación domiciliaria, cuando no superen los 50 Kg de peso.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos (peligrosos y no peligrosos), cuando estén mezclados con otros RCD´s, les será de aplicación este Decreto Foral en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

6. DEFINICIONES

A los efectos de aplicación del Decreto Foral, se establecen las siguientes definiciones:

a) Residuos de construcción y demolición (RCD´s): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

b) Obra de construcción y demolición. La actividad consistente en:

b.1) La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

b.2) La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de

aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que de servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como: Plantas de machaqueo; plantas de fabricación de hormigón, gravacemento o suelo-cemento; plantas de prefabricados de hormigón; plantas de fabricación de mezclas bituminosas; talleres de fabricación de encofrados; talleres de elaboración de ferralla; almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

c) Obras de construcción y demolición de escasa entidad: Son las obras de construcción o demolición, que, sin tener la consideración de obra menor de construcción o reparación domiciliaria, los residuos que genera no superan 50 m³ y que, en general no precisan de proyecto firmado por profesionales titulados, aunque puede precisar de licencia de obra o declaración responsable.

d) Obras menores de construcción o reparación domiciliaria: Son las obras de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

e) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

f) Productor de RCD´s:

f.1) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

f.2) La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

f.3) El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de RCD´s.

g) Gestor de RCD´s: la persona física o jurídica que recoja, transporte, valore y/o elimine RCD´s, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente;

h) Poseedor de RCD´s: la persona física o jurídica que tenga en su poder los RCD´s y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de RCD´s los trabajadores por cuenta ajena.

i) Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los RCD´s reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

j) **Valorización:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los RCD's sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo I, parte B de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

k) **Almacenamiento:** el depósito temporal de RCD's, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de RCD's en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

l) **Áridos y materiales reciclados:** son los productos obtenidos mediante el reciclado de los RCD's, que cumplen con las especificaciones y requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen ya sea en obras de construcción o en otros usos específicos, no generando impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud.

7. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, a continuación, se incluye el listado de los residuos que van a generarse durante la obra.

A.1.: RCDs Nivel I	
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2.: RCDs Nivel I	
RCD: Naturaleza no pétreo	
Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
Madera	
17 02 01	Madera
Metales	
17 04 05	Hierro y Acero
Papel	
20 01 01	Papel
Plástico	
17 02 03	Plástico
Vidrio	
17 02 02	Vidrio
RCD: Naturaleza pétreo	
Arena, grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla

Hormigón	
17 01 01	Hormigón
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
Potencialmente peligrosos y otros	
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, ...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)
16 01 07	Filtros de aceite
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
15 01 11	Aerosoles vacíos

El inventario se ha realizado a partir de la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos y a la decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos

8. CÁLCULOS PREVIOS

A continuación, se muestran en una tabla los volúmenes de residuos generados según su actuación. Se prevé el vertido de las tierras de excavación en la antigua cantera adyacente al ámbito de actuación:

	PROYECTO (m3)
DEMOLICIÓN	
DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFALTO	2,12
EXCAVACIÓN	
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	183,18

9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Se define como prevención de residuos a todas aquellas acciones anteriores o de forma simultánea a la ejecución de la obra que, como consecuencia de su realización, minimizan la cantidad de residuos generados en la obra y aumentarán su calidad.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones que se emprenden de forma paralela. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los productos de rechazo de la obra, y por otro lado, las que pretenden que parte de estos materiales pasen a ser de un residuo a un subproducto, es decir, que se empleen y reutilicen o reciclen en la propia obra o en otra actividad externa. El aumento de la calidad de los residuos se realiza disminuyendo su toxicidad y peligrosidad para las personas y el medio ambiente.

En este sentido, la elaboración de este Estudio, así como el Plan de Gestión previo a la ejecución de la obra, ya son por sí mismas buenas herramientas de prevención de residuos.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, también son, naturalmente, medidas de prevención, ya que, entre sus objetivos, también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales, que serán exportados de la obra para ser gestionados externamente.

Las alternativas de gestión de estos residuos son muy variadas, pero siempre se ajustarán a la siguiente jerarquía:

- Minimización de los usos de recursos necesarios.
- Minimización de la producción de residuos
- Reutilización de materiales. En este caso es prioritaria la reutilización de materiales en la propia obra frente a una actividad externa.
- El reciclaje de los materiales. Igualmente es prioritario que dicho reciclaje se realice dentro de la obra.
- Valoración energética. Únicamente fuera de la obra, en plantas de tratamiento autorizadas por la Comunidad Autónoma según la legislación vigente.
- Vertederos. Es preferible utilizar uno sólo frente a muchos dispersos.

Las principales acciones de prevención en función de los materiales empleados son los siguientes:

Para todos los materiales:

La cantidad de materiales procedentes de préstamos habrá de ser ajustada a las necesidades de la obra. Un correcto cálculo de las necesidades a priori supondrá menos gastos y contribuirá con ello a reducir la generación de residuos. El diseño del trazado y sus características adaptándolo a la orografía es fundamental para abaratar la propia obra y la generación de residuos.

Los suministros se adquirirán en el momento en que la obra lo requiera. De esta manera, y con unas buenas condiciones de almacenamiento y orden en la obra, se evitará que se estropeen, que caduquen, que sufran accidentes, derrames, etc. y con ello se conviertan en residuos.

Los suministradores prioritarios serán aquellos que posean certificación en EMAS o ISO 14001. De esta manera se minimizará el impacto ambiental de todo el ciclo productivo.

A continuación, se expone una tabla con la manera más conveniente de almacenar las materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales en cada proceso:

ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
MATERIAL	ALMACENAMIENTO				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
	CUBIERTO	ÁREA SEGURA	EN PALETS	LIGADOS	
Arena y grava					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios
Tierra y piedra					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios. Separar de contaminantes especiales
Yeso y cemento	x		x		Evitar que se humedezcan
Bloques hormigón y ladrillos			x	x	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso. Proteger del tránsito.
Prefabricados de hormigón				x	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso. Proteger del tránsito. Los grandes prefabricados colocarlos directamente en las estructuras en el momento
Materiales acero construcción	x	x			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso.
Pinturas		x	x		Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso.

Los suministros se adquirirán en el momento en que la obra lo requiera. De esta manera, y con unas buenas condiciones de almacenamiento y orden en la obra, se evitará que se estropeen, que caduquen, que sufran accidentes, derrames, etc. y con ello se conviertan en residuos.

Los suministradores prioritarios serán aquellos que posean certificación en EMAS o ISO 14001. De esta manera se minimizará el impacto ambiental de todo el ciclo productivo.

A continuación, se expone una tabla con la manera más conveniente de almacenar las materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales en cada proceso:

Embalajes y plásticos

La alternativa preferible es la recogida por parte del proveedor del material, ya que dispone de mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En cualquier caso, no se han de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

Residuos especiales

La manipulación de algunos materiales, como aceites y baterías, origina residuos potencialmente peligrosos y requieren una manipulación especialmente cuidadosa.

Los residuos especiales, así como sus envases y embalajes, se han de separar y almacenar en recintos estancos, independientes, cubiertos, ventilados y con las especificaciones concretas de cada material.

La solución más deseable es que, naturalmente, no se generen. Para ello, se reducirá el volumen tanto como sea posible. Esto se logrará con una buena planificación de compras y acabando siempre el contenido de cada envase sin dejar restos sin utilizar.

10. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

10.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Una obra tiene dos tipos de gestión de RCD. Por un lado, está la gestión interna, que agrupa todas las operaciones logísticas dentro de la obra, y por otro, la gestión externa, que es el conjunto de operaciones para exportar los residuos a gestores externos. Por este motivo se considera imprescindible hacer una reflexión sobre las diferentes posibilidades de gestión interna y externa más adecuadas para la obra de acuerdo al espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos de la obra, la posibilidad de reutilización y reciclaje, la proximidad de valorización de RCD y la distancia a los depósitos controlados, los costes económicos asociados, etc.

En cualquier caso, se considera el vertido en vertederos autorizados la última opción en la gestión de RCD, priorizando la reutilización, reciclado y cualquier tipo de valoración. Para hacerlo viable es importante realizar una separación selectiva, sobre todo de los residuos inertes, especiales y no especiales.

La clasificación en origen, en la misma obra, de los residuos es el factor que más influye en el destino final de éstos. Un contenedor que posea residuos mezclados tendrá menos opciones de valorización que un contenedor con residuos homogéneos.

En el caso de saneos u otras labores en las que no sea posible la clasificación selectiva en origen, es obligatorio derivar los residuos mezclados, tanto inertes como no especiales a una instalación que realice el tratamiento previo para después llevarlo a un gestor autorizado para su valoración, en el caso más desfavorable se llevarán a un depósito controlado.

- El tipo de separación selectiva y el nombre en función de las posibilidades de reutilización de los tipos de residuos, de la inviabilidad de tener una planta machacadora, etc.
- La cantidad de material a reutilizar en la obra.
- Los modelos de señalización en los contenedores según los tipos de residuos que pueden contener.
- Los datos sobre el destino de los residuos.
- El contratista poseedor de los residuos de obra, tendrá en cuenta los objetivos generales definidos en el Estudio de Gestión de Residuos de este proyecto, que consisten principalmente en:
- Incidir en la sensibilidad cultural del personal de la obra con el objetivo de mejorar la gestión de residuos.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra. En este caso el objetivo se centrará en la clasificación en origen y la correcta gestión externa de los residuos.

- Aplicar los procesos previstos de gestión para cada material, tratamiento o valoración de los residuos generados en la obra.

10.2. SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra se localizarán en el área de instalaciones auxiliares prevista, que quedara previsiblemente determinada en la licitación.

En general, y salvo excepciones, debido a la naturaleza de la obra, los principales residuos generados se verterán directamente a camión para cuando éste esté lleno trasladarlo a vertedero o lugar de utilización

Es importante establecer una zona de lavado de canaletas de camiones hormigonera o equipos de asfaltado fuera de la ciudad.

El poseedor de los residuos está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Es importante así mismo, separar en todo momento los residuos especiales de los no especiales, de cara a su tratamiento posterior. Es por ello que se deberá formar a los trabajadores en separación y recogida selectiva con el fin de que la gestión se realice de forma adecuada.

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

En un principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables. Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

10.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES.

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del real decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t
- Metal: 2t.
- Madera: 1t
- Vidrio: 1t
- Plástico: 0.50t
- Papel y cartón: 0.50t

10.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES.

Un sistema de almacenamiento bien diseñado y dimensionado permite una gran optimización del sistema de gestión de los residuos.

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obra, y al menos se diferenciarán los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes.
- Contenedor de material cerámico.
- Contenedor de otros inertes.
- Contenedor de metales.
- Contenedor de plásticos.
- Contenedor de madera.
- Contenedor de papel y cartón.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición pueden almacenarse sin contenedores específicos, pero se realizará en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

10.5. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ESPECIALES.

Los condicionantes de almacenamiento de los residuos especiales se encuentran recogidas en el Real Decreto 833/1998, el cual establece un período máximo de almacenamiento de seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.

El organismo competente en materia de residuos es en este caso la Consejería de Industria, deberá autorizar expresamente un período inicial de almacenamiento en las propias obras antes de la destinación de éstos a su gestión final. En el caso de requerir un almacenamiento superior a 6 meses, habrá que dirigirse al mismo organismo competente para rellenar el correspondiente formulario y entregar toda la información precisa requerida.

El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo siguiente:

- La supervisión de la recogida, envasado, etiquetado y almacenamiento de los residuos especiales.
- Completar el Libro de Registro de Residuos.
- Solicitar el servicio a los gestores y transportistas autorizados.
- Conservar y registrar los documentos de aceptación y seguimiento.
- Control de la retirada de los residuos especiales.

Las características que poseerá la zona elegida para la ubicación de los residuos especiales serán las siguientes:

- Estructura temporal con una superficie mínima de 20m².
- Poseerá un techado para evitar la radiación solar y el agua de lluvia.
- Poseerá un cerramiento perimetral y tendrá un acceso restringido.
- La distancia entre el cerramiento y el techo será de entre 70 y 120 cm para permitir una buena ventilación interior.
- El recinto poseerá una buena ventilación y estará alejado de fuentes de calor y circuitos eléctricos.
- Los residuos especiales estarán en contenedores totalmente cerrados para evitar evaporaciones.
- Los residuos líquidos se localizarán en depósitos de retención para evitar accidentes.
- El tiempo máximo de almacenamiento será de seis meses.

10.6. ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES.

Los envases deberán tener las siguientes características:

- Evitarán cualquier tipo de pérdida de contenido.
- Los envases de residuos especiales líquidos o pastosos, viscosos, etc. estarán situados en cubetos de retención para evitar derrames accidentales.
- Los materiales no serán susceptibles de ser atacados ni formar combinaciones químicas peligrosas con el contenido.
- Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones previstas para el izado y transporte.
- En los envases de residuos especiales se ha de evitar la mezcla de los materiales para evitar así la posible generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o efectos que aumenten su peligrosidad.

Los recipientes que almacenen residuos peligrosos serán clasificados y se etiquetarán de forma clara. La etiqueta tendrá una medida mínima de 10x10cm e incluirá lo siguiente:

- Código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Fecha de envasado y naturaleza de lo envasado.
- Riesgos que presentan los residuos a través de pictogramas.

El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo expuesto.

10.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

Como se ha indicado con anterioridad, en la ejecución del proyecto se generarán diferentes residuos de construcción y demolición. A continuación, se expone un cuadro resumen de los mismos, con los tratamientos que se consideran más adecuados para llevar a cabo.

Tipología de RCD	Tratamiento	Destino	Cantidad (m3)
A.2.: RCDs Nivel I			
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación ((tierra no vegetal), estimados directamente desde los datos de proyecto	Sin tratamiento específico	Restauración /Vertedero	183,18
A.2.: RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,5
Metales	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,4
Papel	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,2

Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,8
Asfalto	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	2,12
RCD: Naturaleza pétreo			
Arena, grava y otros áridos	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0
Hormigón	Reciclado/Vertedero	Gestor Autorizado RNP	0
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	Reciclado/Vertedero	Gestor Autorizado RNP	0
Piedra	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0
RCD: Potencialmente peligrosos			
Basuras	Reciclado/Vertedero	Planta de Reciclaje RSU	0,2
Potencialmente peligroso y otros	Tratamiento/Deposito	Gestor Autorizado RP	0,1

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en qué consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

1.- Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

2.- Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

3.- Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

A efectos de aplicación de dicho Real Decreto, en los proyectos de rehabilitación de firmes se entenderá que el material obtenido como resultado del fresado de las capas de firme NO tendrá consideración de residuo, dado que deberá trasladarse a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material.

11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Según el Decreto Foral 23/2011, el productor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de RCD´s cuyo contenido mínimo será el siguiente:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m³, de los RCD´s que se generarán en la obra.
2. Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD´s que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los RCD´s realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Decreto Foral y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCD´s de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.

2. En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1, 2, 3, 4 y 7 de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

Según el Decreto Foral 23/2011, el poseedor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD´s que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1 y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. El poseedor de RCD´s, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado o de lo que establezcan las ordenanzas municipales, en su caso, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD´s se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. Solamente se destinarán los RCD´s a eliminación cumpliendo las condiciones establecidas en el artículo 10.

3. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

4. Los RCD´s deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- a) Hormigón: 80 t.
- b) Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- c) Metal: 2 t.
- d) Madera: 1 t.
- e) Vidrio: 1 t.
- f) Plástico: 0,5 t
- g) Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCD´s dentro de la obra en que se produzcan. Las fracciones separadas se gestionarán de acuerdo al punto 2 de este artículo.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD´s externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

5. El poseedor de los RCD´s estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y, en su caso, a entregar al productor los certificados/facturas de entrega de RCD´s acreditativos de la correcta gestión de los residuos generados de acuerdo con el plan establecido en el apartado 1, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

12. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen los siguientes objetivos, los cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, que deben marcar las tácticas a seguir para la correcta gestión de los mismos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valoración.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se produzcan de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejor de la gestión de residuos.
- El personal de obra deberá estar implicado en el proceso de gestión de los residuos y deberá tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

13. VALORACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se expone la valoración económica de la gestión de residuos generados durante la ejecución del presente proyecto, usando los volúmenes de residuos anteriormente calculados.

			VOLUMEN (m3)	PRECIO GESTIÓN EN PLANTA O VERTEDERO (€/m3)	IMPORTE (€)
código	UD	MATERIAL			
17.03.02	m3	MEZCLAS BITUMINOSAS	2,12	26,51	56,20
17.05.04	m3	TIERRAS	183,18	3,20	586,18
					642,38

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Gestión de Residuos del presente proyecto, asciende a la cantidad de **SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (642,38 €)** y se recoge en el presupuesto del proyecto.

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA
ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA
ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

ANEJO Nº3 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3. ERANSKINA SEGURTASUN ETA OSASUN AZTERLANA

ÍNDICE ANEXO ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

GINARRIZKO SEGURTASUN ETA OSASUN AZTERLANAREN ERANSKINAREN AURKIBIDEA

1. OBJETO DEL ESTUDIO	1
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	1
2.1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	1
2.2. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA	2
3. JUSTIFICACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
4. SERVICIOS AFECTADOS Y OTRAS AFECCIONES	3
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
5.1. LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T. A 13,2 KV	3
5.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	6
6. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS	16
6.1. MAQUINARIA NECESARIA	16
6.2. MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS	17
6.3. HERRAMIENTAS DE MANO NECESARIAS	17
7. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS	17
7.1. RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS: CLIMATOLOGÍA	17
7.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS Y OTRAS AFECCIONES	18
7.3. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y SOLUCIONES AL TRÁFICO	28
7.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN AFECCIONES A PEATONES	31
7.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES	34
7.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE REPLANTEO	39
7.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES EN GENERAL	40
7.8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES MEDIANTE PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS	42
7.9. RIESGOS Y MEDIDAS EN TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES	44
7.10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y ZANJAS	45
7.11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELLENOS	48
7.12. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS, CONDUCCIONES, CANALIZACIONES Y ACCESORIOS	50
7.13. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON ENCOFRADOS	52
7.14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON FERRALLA	54
7.15. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON HORMIGÓN	55

7.16.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA	58
7.17.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EJECUCIÓN DE PAVIMENTACIONES.....	60
7.18.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y/O VOLUMINOSOS	63
7.19.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	66
7.20.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	70
7.21.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL IZADO DE CARGAS	72
7.22.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	87
7.23.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	92
8.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR.....	95
8.1.	MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA, MINI-EXCAVADORA, MINI-CARGADORA	98
8.2.	CAMIÓN VOLQUETE, BAÑERAS Y CAMIÓN DE TRANSPORTE PARA LA OBRA	99
8.3.	PEQUEÑO DUMPER DE OBRA O MOTOVOLQUETE.....	101
8.4.	CAMIÓN – GRÚA.....	103
8.5.	PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL	104
8.6.	CAMIÓN HORMIGONERA	106
8.7.	GRUPOS ELECTRÓGENOS.....	106
8.8.	COMPRESOR	107
8.9.	HORMIGONERA ELÉCTRICA	108
8.10.	MESA DE SIERRA CIRCULAR	109
8.11.	MARTILLO NEUMÁTICO	110
8.12.	CORTADORA DE PAVIMENTO.....	112
8.13.	VIBRADOR DE AGUJA Y BANDEJA VIBRANTE	112
8.14.	MÁQUINA DE CORTE RADIAL.....	113
8.15.	EQUIPO DE CORTE DE MATERIAL CERÁMICO	113
9.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES	114
9.1.	ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METÁLICA)	114
9.2.	PANELES DE ENCOFRADO	115
9.3.	ENTIBACIÓN	116
10.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO	117
10.1.	HERRAMIENTAS DE CORTE	117
10.2.	HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN	118
10.3.	HERRAMIENTAS PUNZANTES	119
11.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS	120
12.	INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	121
13.	PREVENCIONES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA	122
14.	ANEXO 1: PLANOS.....	127

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

ANEXO Nº3 - ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3. ERANSKINA - OINARRIZKO SEGURTASUN ETA OSASUN AZTERLANA

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Es objeto de este anexo definir las normas de seguridad y salud aplicables a la ejecución de las obras del proyecto de “LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA / BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA”, ubicándose el ámbito de actuación en el término municipal de Basaburua.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para la redacción del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, así como del personal, Servicios de Prevención, Inspección de Trabajo y Órganos técnicos en la materia de la comunidad autónoma donde se ejecute la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración económica de las obras correspondientes para la construcción de una línea eléctrica de M.T. y de un centro de transformación para el suministro eléctrico al área de actividades económicas de Basaburua.

Las actuaciones proyectadas se encuentran ubicadas en una zona rústica ubicada en el término concejil de Beramendi, entre los núcleos urbanos de Beramendi e Itsaso (término municipal de Basaburua), junto a la carretera NA-411, en las inmediaciones del cruce de la carretera anterior con la NA-4111 (cruce de Itsaso), así como en el área urbanizada del AAE de Basaburua.

La solución constructiva propuesta y que se define en el presente Proyecto, bien puede estructurarse en dos partes fundamentales:

- Línea en M.T. subterránea o extensión de red, con origen en la arqueta junto al apoyo 943 de la LSMT IRURTZUN-BASABURUA, y ejecución en anillo, esto es, esquema de entrada y salida al Centro de Transformación (C.T). Las conexiones propias de la extensión en anillo forman parte de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación y/o reforma de instalaciones, siendo ejecutadas por I-DE.
- Construcción de nuevo C.T. prefabricado de hormigón, dotado de celdas aisladas en SF6, configuración 2L+1P, transformador de 630 KVA de potencia, y demás apartamentación propia del C.T. según requisitos de I-DE.

2.2. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Seguridad y Salud para el presente proyecto, asciende la cantidad de **MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS (1.333,31 €)**.

2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras de urbanización es de 3 meses.

Queda previsto un número de 5 trabajadores en período punta y de forma simultánea.

3. JUSTIFICACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 euros (equivalente a 75 millones de pesetas, cifra citada en el R.D. 1627/1999)

El Presupuesto de Ejecución por Contrata del proyecto no supera la cantidad indicada.

Que la duración estimada de los trabajos sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.

La duración de los trabajos supera 30 días laborales, quedando previsto 3 meses como plazo de ejecución de las obras, y se ha estimado un número máximo de personal en obra, trabajando de forma simultánea, igual a 5 trabajadores en período punta, teniendo en cuenta que pudieran surgir en fase de ejecución de obra, situaciones que hagan necesaria la intervención de un número mayor de personal que el previsto inicialmente, por subcontrataciones, cumplimiento de plazos, necesidades constructivas, etc.

Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días del trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas

Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente proyecto no trata las obras de galerías, túneles, presas ni conducciones subterráneas (entendiendo como tales, en este último caso, aquellas que se realizan a grandes profundidades y precisan de procedimientos, medios, maquinaria y elementos especiales para su ejecución).

Atendiendo a las limitaciones expuestas, queda justificada la necesidad de elaborar únicamente un Estudio Básico de Seguridad y Salud, incluido en el Proyecto, al cumplirse uno de los supuestos.

4. SERVICIOS AFECTADOS Y OTRAS AFECCIONES

Antes del comienzo de las obras y/o con anterioridad a la ejecución de una determinada unidad de obra en la que sea presumible la afección sobre servicios, se procederá a estudiar y localizar los servicios susceptibles de afección o en previsión de reposición, ayudándose de la documentación definitiva en el presente Proyecto, y conforme los planos e información facilitada por los organismos públicos y las empresas o compañías propietarias de cada servicio.

Una vez determinados y estudiados los servicios y las afecciones directas o indirectas sobre los mismos y derivadas de la actividad de las obras, se procederá a la localización y verificación in situ de los mismos, para determinar los procedimientos de actuación, prevenciones y consideraciones a seguir en pro de efectuar las reposiciones necesarias y efectuar las mínimas interferencias considerando simultáneamente las Medidas Preventivas a llevar a cabo.

Se tomarán en consideración también otras posibles afecciones derivadas de las necesidades constructivas de la obra, como es el caso de la posible afección sobre edificaciones, muros de fábrica, vallados provisionales de obra, vaciados de excavaciones lindantes, como se define a continuación.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T. A 13,2 KV

5.1.1. Generalidades

El tramo desde la arqueta 01, a construir junto al apoyo 943 de la LSMT IRURTZUN-BASABURUA, se ejecutará mediante una línea subterránea en doble circuito (ida y vuelta).

Las características fundamentales que definen la misma son:

- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión Nominal: 20 kV
- Tensión más elevada de la red (Us): 24 kV
- Categoría de la red (s/ UNE 211435): Categoría A

5.1.2. Trazados

En el Documento N°2 “Planos” se grafía el trazado establecido para la línea subterránea proyectada

De acuerdo a lo proyectado, la longitud de línea a disponer desde la arqueta 17 junto a la entrada del CT hasta la arqueta 01 junto al apoyo de la línea de A.T. es de aproximadamente 382 metros.

El trazado se puede dividir en 3 tramos diferenciados:

- TRAMO 1: que se desarrolla sobre un camino/senda, desde su inicio en la arqueta a pie del apoyo N° 943 de la línea de A.T. “4668 I06 IRURTZUN-BASABURUA” hasta llegar a borde de la plataforma de la carretera NA-411, con entrada a la arqueta 12. Señalar que el camino está realizado en tierras y no se encuentra pavimentado. Se compondrá de una canalización de 4 tubos de Ø160 mm.
- TRAMO 2: que abarca en tramo de cruzamiento de la plataforma de la carretera NA-411. Compuesto por una canalización de 6 tubos de Ø160 mm.
- TRAMO 3: abarca el tramo desarrollado por el suelo urbano del polígono hasta alcanzar la arqueta 15. Este tramo se desarrolla por la margen oeste de la vial de acceso al Área de Actividad Económica de Basaburua. Compuesto por una canalización de 6 tubos de Ø160 mm.
- TRAMO 4: se desarrolla entre las arquetas 15 y 17, hasta alcanzar la zona donde se ubicará el CT. Este tramo se desarrolla por la margen oeste de la vial de acceso al Área de Actividad Económica de Basaburua. Compuesto por una canalización de 10 tubos de Ø160 mm.

5.1.3. Obra civil. Canalizaciones

Las dimensiones de zanja se ajustarán a valores preestablecidos, de 0,45 m de anchura y profundidad de 1,0 m., desde la cota de la rasante actual. La disposición de tubos en el interior de la zanja se ajustará a la información detallada en Planos, con separación lateral y espacio entre tubos de 4 cm, y una separación de 5 cm al fondo de la zanja.

Se emplearán tubos corrugados de PVC de diámetro 160 mm, instalándose 4 uds. como mínimo en todo el recorrido. Dichos tubos deberán ratificar lo que al respecto establece la NI 52.95.03.

La disposición de tubos en el interior de la zanja se ajustará a la información detallada en Planos (Plano N°4).

El relleno de zanjas se llevará a cabo en las condiciones que se establecen en la Documentación Técnica, distinguiendo no obstante trazados en aceras y calzadas.

Los tubos colocados en zanja se protegerán con hormigón HM-20, y se dispondrá cinta de señalización.

Se emplearán arquetas – registro en puntos singulares de línea, esto es, inicio, final, empalme de cables, y cambios de dirección; y uniformemente repartidas en tramos rectos. Además, se ha considerado que la canalización disponga arquetas, con distancia entre ellas de ≤ 40 m.

Las arquetas utilizadas serán prefabricadas de hormigón generalmente, de dimensiones útiles aproximadas de 1x1x1 m, según estándares empleados por I-DE. Alrededor de estas arquetas se dispondrá un cerco de hormigón con disposición a criterio del D.O. según el emplazamiento de cada arqueta.

Se deja constancia no obstante en Planos, de los detalles constructivos aquí sucintamente descritos.

5.1.4. Obra eléctrica

Con carácter general se establece para los cables, y demás materiales auxiliares que forman parte del Proyecto, las siguientes particularidades:

- Tensión Nominal: 12 / 20 kV
- Tensión más elevada: 24 kV
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo: 125 kV

Señalar que, en cualquier caso, los equipos y/o materiales contemplados en el presente proyecto quedarán acreditados por las especificaciones NI de Iberdrola correspondiente, ratificándose si fuera necesario, las particularidades eléctricas y mecánicas exigibles por la reglamentación vigente, tanto de índole estatal como provincial (O.F. 16/12/1997).

Para la composición de la línea se establece la instalación de un único circuito (tres cables) por tubo.

La solución adoptada, en relación a aspectos fundamentales como el sistema de montaje, potencia a transportar, tensión de servicio, conexión del neutro, etc., se define con las siguientes características o elementos:

- Tipo de cables: Unipolares con aislamiento seco.
- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, Clase 2 s/ UNE 21022.
- Sección: 240 mm²
- Tensión Nominal: 12 / 20 kV
- Pantalla sobre conductor: Capa extruida de material conductor.
- Pantalla metálica: Corona de hilos de cobre. Sección de 16 mm²
- Cubierta exterior: Mezcla termoplástico a base de poliolefina Z1 libre de halógenos, color rojo con dos bandas grises.
- Designación: HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al + H16/NI 56.43.01.

Al margen de las características técnicas anteriormente citadas, los cables a emplear deberán ratificar los siguientes parámetros eléctricos:

- Resistencia máxima a 105 °C: 0,169 Ω/km.
- Reactancia por fase: 0,105 Ω/km
- Capacidad nominal: 0,453 μF/km
- Intensidad máxima admisible en montaje enterrado: 345 A
- Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente: 105 °C
- Intensidad máxima de c.c. en los conductores durante 1 s: 22,5 kA
- Intensidad máxima c.c. en la pantalla de los conductores durante 1 s: 2,845 kA
- Peso aproximado: 1,78 kg/m

Del mismo modo, los sistemas utilizados para empalme de cables o como terminación para conexión de estos, tendrán que ser adecuados a la naturaleza, composición y sección de los mismos, así como al sistema de instalación y entorno donde se ubiquen.

Los accesorios que se hayan de emplear en esta línea subterránea cumplirán con lo establecido en la especificación de Iberdrola NI 56.80.02

5.1.5. Puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de sus extremos.

La puesta a tierra en arquetas se llevará a cabo mediante pica Ac-Cu de Ø 14 mm y 1,5 m de longitud, y unión a través de conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

5.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se proyecta un Centro de Transformación del tipo PFU, situado en superficie y de maniobra interior. Consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos: apartamento en MT, cuadro de B.T., transformador, dispositivos de control, interconexiones entre los diversos elementos, etc.

5.2.1. Características constructivas

Envolvente:

La envolvente del Centro de Transformación cumple con las características generales especificadas en el documento NI 50.40.04 "Envolventes prefabricadas de hormigón para Centros de Transformación de Superficie.

En concreto, se proyecta la instalación de un edificio prefabricado con envolvente tipo EP-2T-24, de dimensiones exteriores 6080 x 2380 x 3045 mm, de hormigón armado vibrado, que es capaz de albergar dos transformadores, celdas de línea y protección para cada trazo (3L2P).

Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. La unión de estos elementos se realiza mediante latiguillos de cobre, originando una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas ofrecen un aislamiento eléctrico, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Por otro lado, la cubierta está formada por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

La parte inferior de las paredes frontal y posterior cuenta con los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de otros orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El interior de la estancia cuenta con espacios para los transformadores diseñados para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame. Dispone, además, de dos perfiles en forma de "U" que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Placa piso

Sobre la placa base, a una altura de 40 mm, se sitúa la placa piso, sustentada en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Accesos

En la pared frontal de la estructura monobloque se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero, y las puertas además deberán de contar con una apertura de 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas improcedentes de las correspondientes al Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño específico que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Ventilación, acabados, alumbrado y otros.

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de “V” invertida, diseñadas para formar un laberinto, con el fin de evitar la entrada de agua de lluvia al interior. Se complementa cada rejilla con una malla mosquitera en el interior.

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta, puertas y rejillas de ventilación. Por otro lado, las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

El edificio prefabricado que se proyecta ha sido acreditado con el Certificado de Calidad UNESA de acuerdo a la RU 1303A. y es compatible con las sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

5.2.2. Características dotacionales y/o dimensionales

A continuación, se definen las características principales de la estructura que alojará el Centro de Transformación:

- Capacidad para Trafos: 2 uds.
- Capacidad para conjuntos de celdas: 2 uds.
- Tipo de ventilación: Normal
- Puertas de acceso peatonal: 1 ud.
- Puertas de acceso a trafos: 2 uds.
- Dimensiones exteriores:
 - Longitud: 6.080 mm
 - Fondo: 2.380 mm
 - Altura: 3.045 mm
 - Altura vista: 2.585 mm
 - Peso: 17.460 kg
- Dimensiones de la excavación:
 - Longitud: 6.880 mm
 - Fondo: 3.180 mm
 - Profundidad: 560 mm

5.2.3. Características técnicas de las celdas

Se dispondrá un único sistema compacto, compuesto de 2 funciones de línea y una función de protección con fusibles, en concreto celdas modelo CGMcosmos de Ormazabal.

Las características fundamentales del sistema son las siguientes:

- Equipo compacto en MT, de reducidas dimensiones, con aislamiento y corte en gas, extensible “in situ” a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión denominados Ormalink o similares, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).
- La base está diseñada para soportar los elementos que integran la celda, facilitando y protegiendo mecánicamente la acometida de los cables de MT. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base.
- La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma al sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva, además, un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar. El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

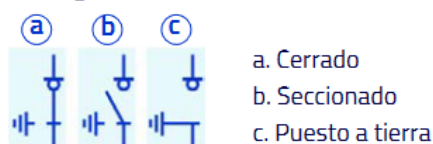
La cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusibles).

- El interruptor-seccionador en el sistema CGMcosmos compacto propuesto, con poder de corte en carga, tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra

Interruptor-seccionador de 3 posiciones

Interruptor-seccionador con poder de corte
en carga.



La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual.
- En las celdas CGMcosmos-P, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de estos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.
- La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.
- La función de enclavamiento incluidos en las celdas es la siguiente:
 - No se puede conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se puede cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
 - No se puede quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se puede abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Respecto a las características eléctricas de las celdas CGMcosmos propuestas, tendremos:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

- ✓ Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases: 50 kV
 - a la distancia de seccionamiento: 60 kV
- ✓ Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases: 125 kV
 - a la distancia de seccionamiento: 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Celda compacta para Telemando CGMCOSMOS-2LP, más armario de automatización sobre celda ACC, con dos funciones de línea y una protección con ruptofusible, compuesta de:

Celda CML de línea, constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bor enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

Características eléctricas

- Interruptor – Seccionador de tres posiciones:	Cat. E3 S/IEC62271-103
- Tensión nominal	24 kV
- Intensidad asignada	400 A

- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 A
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases 50 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta) 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte de corriente principalmente activa 400 A
- Otras características constructivas:
 - Mando motor: Clase M2, 5.000 maniobras.
 - Incluye indicador presencia tensión.

Protección Transformador 1: CGM COSMOS-P Protección Fusibles.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Características eléctricas:

- Interruptor – Seccionador de tres posiciones Cat. E3 S/IEC62271-103
- Tensión asignada: 24 KV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x63 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 KA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 A
- Mando motor. Clase M1, 1.000 maniobras.
- Incluye indicador presencia tensión
- Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV.
- Capacidad de cierre (cresta): 40 Ka.
- Mando motor. Clase M1, 1.000 maniobras.

- Capacidad de corte.
- Corriente principalmente activa: 400 A.

Relé de control integrado comunicable ekor RCI con detección de sobreintensidades (Fase – Tierra y Fase – Fase) y con detector de presencia / ausencia de tensión y sensores de tensión e intensidad.

Armario de control integrado sobre celda tipo ekor UCT tipo ACC STAR, que incluye controlador ekor CCP, batería, cajón de control y conexionado.

Características geométricas dimensionales:

Las dimensiones del sistema compacto elegido, son las siguientes:

- Ancho: 1.190 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1.740 mm
- Peso: 290 kg

Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

5.2.4. Transformador de potencia

El proyecto contempla la instalación de un transformador trifásico de distribución 630 kVA/13,2-20/B2 IB/TIER 2, hermético de llenado integral, de refrigeración natural en aceite, tensión secundaria 420 V en vacío (B2), norma NI vigente, de ecodiseño con pasatapas enchufables.

Cuenta con las siguientes características constructivas:

- Regulación en el primario: +2,5%, +5%, +7,5%, +10%
- Tensión de cortocircuito: 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro
- Normas de construcción: UNE 21428 / EN-60076 / IEC76-1 / IEC60296
- Requisitos de diseño ecológico: Reglamento UE: Nº 548/2014

5.2.5. Cuadro de distribución – Telegestión

El cuadro de distribución propuesto es el modelo CBTO AS de la casa Ormazabal, que consta de un conjunto de apartamento de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT, y distribuirlo en un número determinado de circuito individuales.

Se compone por un seccionador vertical 3F+N con acometida superior y acometida auxiliar, un panel aislante, bases portafusibles y el control. Para fijación al suelo dispone de un bastidor para facilitar su instalación. La acometida está diseñada para un máximo de 5 cables de 240 mm² por fases, y tres cables de 240 mm² para el neutro.

A continuación, se definen las principales propiedades del presente elemento:

- Descripción compañía:	CBS-EAS-ST-SL-1600-5, según NI 50.44.03
- Modelo:	CBTO AS8
- Nº de salidas:	8
- Acometida:	Superior
- Tensión nominal:	440 V
- Intensidad nominal:	1.600 A
- Maniobra general:	Seccionador 3F + N
- Tipo de salidas:	BTVC TRIMER + / 400 A
- Tensión soportada a frecuencia industrial:	10 kV (Fase – Masa) 2,5 kV (Fase – Fase)
- Tensión soportada a impulso tipo rayo:	20 kV (Fase – Masa)
- Resistencia a cortocircuito (1 s):	25 kA (Valor eficaz) 52,5 k A (Valor de cresta)
- Grado de protección:	IP 2x / IK08
- Normas de construcción:	UNE EN 61439-1 / UNE EN 61439-5
- Instalación:	Interior
- Envolvente:	Bastidor metálico
- Opciones:	Circuito para servicio auxiliar del C.T.
- Peso:	125 kg
- Dimensiones:	1.650 x 1.030 x 300 mm

Al margen de lo especificado anteriormente, esta instalación ratificará lo que al respecto establece la norma de Iberdrola NI 50.44.03, garantizando en todo momento las funciones siguientes: función entrada – seccionamiento, función embarrado horizontal, función protección, función entrada auxiliar, función de alimentación y control de equipos de supervisión y telegestión, supervisión de líneas de Baja Tensión y supervisión de intensidades de fuga y neutro.

Concretando expresamente, la función de alimentación y control de equipos de supervisión y telegestión incorporada al cuadro CBTO AS8, contendrá aquellos elementos descritos en el apartado 5.1.7 de la norma de Iberdrola 50.44.03, debiéndose respetar las características y rotulación de los mismos.

5.2.6. Sistema de telegestión de red

La actuación contempla la instalación y montaje de los equipos, así como con equipos auxiliares relacionados con la medida indirecta en B.T, que se precisa por Normativa, para la telegestión de B.T. en el Centro de Transformación. Sus componentes fundamentales serán el concentrador, el equipo de comunicaciones, el equipo de servicios auxiliares y la antena.

El proyecto contempla en concreto la instalación de un armario modelo ekor.gid de la casa Ormazabal.

El objeto de la implantación del sistema es el de posibilitar la comunicación con los contadores de consumidores en B.T. que se instales en las actividades industriales, dando cumplimiento de esta manera al RD 110/2007 de 24 de Agosto y a la Orden ITC 3860/2007 de 28 de Diciembre.

A tenor de lo establecido en el M.T. 9.01.07 “Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en Instalaciones de Media Tensión”, y atendiendo las condiciones de comunicación que concurren en el entorno, la solución adoptada está basada en red de operador 3G, proveyéndose además automatizar las celdas de M.T.

Los componentes y condiciones de instalación empleados para configuración del sistema, esto es: armario, tuberías, cajas de derivación, cables, y demás material auxiliar de instalación, deberán ratificar lo indicado e MT. 3.51.20 “Sistemas de Telegestión y Automatización de Red / Instalación en nuevos Centros Transformación”.

El armario de telegestión a emplear responderá a la referencia/modelo ATG-I-1BT-GPRS fabricado por ORMAZABAL. La antena 3G exterior OMNI compacta, dispondrá de conector SMA y aislamiento de 10 KV. Será de la marca LAMBDA, m WM0822UF-07.

La solución adoptada deberá contar con la aceptación de I-DE. La tarjeta SIM asociada a este servicio, así como su posterior alta en el entorno privado de I-DE, se gestionará directamente entre el fabricante e I-DE. Asimismo, la instalación de los sistemas de telegestión deberá coordinarse con la automatización del C.T., realizándose siempre según las condiciones expuestas en el apartado 6.2 de la norma MT 3.51.20.

5.2.7. Automatización del C.T.

Las celdas adoptadas, las cuales se suministrarán unidas, conformarán un conjunto indivisible junto con el armario de automatización. Las celdas, completamente automatizadas, vendrán preconfiguradas y probadas de fábrica.

Complementariamente, el armario de automatización deberá incluir la fuente de alimentación, cargador y batería; siendo preciso conectar las celdas con dicho armario.

El armario de automatización incluirá fuente de alimentación, cargador y batería, y estará conectado con las celdas descritas previamente. La conexión entre los sistemas de automatización y telegestión se desarrollará del siguiente modo:

- Para la telegestión se utilizará un cable de 2x2,5 mm² para alimentación de 48 V, y un cable Ethernet para comunicación entre armarios de automatización y telegestión.
- Para tensiones continuas, los cables serán de 2,5 mm², de color rojo (+) y negro (-), los cuales irán montados bajo tubos.
- El armario de automatización se alimentará a 230 V, mediante cable de 2x2,5 mm² protegido en tubo desde el cuadro de B.T. A este cuadro acometerán también los cables de tensiones intensidades del sistema de telegestión.
- Para la comunicación entre CTs, será necesario la instalación de una caja ACOM-I-SPLIT-PASV, dotada de splitter pasivo 1:4, y la unión mediante cableado RG-58, entre esta y cada una de las celdas.

En todo caso, se realizarán las pruebas funcionales necesarias en campo para validar el conjunto instalado, todo ello según Normas de I-DE.

5.2.8. Otros elementos de la instalación.

- Interconexiones en MT: Puentes MT Transformador 1: realizados con cables MT 12/20 kV del tipo HEPR-Z1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

Los conectores a emplear para el cable serán simétricos en “T”, atornillables, 24 KV-630 A, características S/NI 56.80.02, Euromold tipo k-400 TB.

- Interconexiones de BT: La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el C.B.T. se realizará con cables unipolares de aluminio, designación RV 0,6/1 KV, de 240 mm² de sección, empleándose tres conductores por fase y dos para el neutro.

Los cables dispondrán en sus extremos terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240, S/NI 58.20.71.

- Defensa del transformador: Protección metálica para defensa del transformador según se detalla en los planos del proyecto.
- Equipos de iluminación: Constituido por equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en el centro. Potencia prevista: 1x39W, con 8.264 Lm/LED.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización a instalar en la salida del local, de 400 Lm, de 1,5 W en LED, en modo no permanente.

Las luminarias estarán colocadas sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de las fuentes de luz pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso. La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA)

- Protección contra incendios: el centro dispondrá como mínimo de un extintor de CO₂ eficacia 89 B. Su instalación queda condicionada al criterio de I-DE.
- Equipamiento de seguridad: se equipará como mínimo con los siguientes elementos:
 - Banqueta aislante 40 KV.
 - Juego de guantes aislantes 30 KV.
 - Armario de primeros auxilios.
 - Placas de aviso y seguridad

5.2.9. Protecciones

Como medida de seguridad del personal operario, y de los propios equipos, deberá garantizarse:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del secciona de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre los embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitar de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

5.2.10. Red de puesta a tierra

Se ejecutará una puesta a tierra general del C.T. instalado. Para efectuar esta tarea se realizarán dos circuitos de tierra independientes que se conectarán a sendas cajas de seccionamiento instaladas en el interior del edificio. Los circuitos mencionados serán los siguientes:

- Tierra de protección:
 - Masa de herrajes de A.T.
 - Masa de herrajes de B.T.
 - Pantalla de cables de M.T.
 - Cuba metálica del transformador.
 - Cuchillas de los seccionadores de puesta a tierra.
 - Anillo difusor.
- Tierra de servicio:
 - Neutro del transformador.

El sistema correspondiente a protección, se efectuará bajo las siguientes consideraciones:

- El sistema elegido se corresponde con la configuración 70-30/5/82 de la norma UNESA. El número de picas propuesto es de ocho unidades, siendo éstas de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 2 metros de longitud, con sus cabezas enterradas a profundidad de 0,5 m., unidas entre sí por cable de cobre desnudo de 50 mm². sección.

En la confección de los electrodos debe ponerse especial cuidado en la ejecución de los empalmes, debiendo efectuarse estos preferentemente por el procedimiento de soldadura aluminio-térmica.

- La unión del electrodo con el punto de puesta a tierra situado fuera del terreno debe hacerse con conductor de cobre aislado de 50 mm² de sección, de designación UNE RV 0,6/1 kV, en el interior de un tubo aislante con grado de protección 7 según Norma UNE 20324. Este cable irá conectado a una caja de seccionamiento, de fácil acceso para comprobación, situada en el exterior del C.T.
- Por otra parte, las puerta y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- El sistema de tierra denominado de servicio contempla la puesta a tierra del neutro del transformador mediante conexión rígida. En su instalación se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:
 - El sistema propuesto quedará constituido por seis picas de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 2 metros de longitud, con sus cabezas enterradas a 0,50 m. de profundidad.

- Con el fin de mantener independientes los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 KV., protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.
- La separación mínima entre los electrodos mencionados y los correspondientes al sistema de protección será como mínimo de 7 mts.

Como norma general, para los sistemas de puesta a tierra descritos anteriormente, el valor de la resistencia que se obtenga deberá ser inferior a 10 Ω . En caso contrario, deberán incrementarse el número de picas hasta conseguir dicho valor.

6. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

6.1. MAQUINARIA NECESARIA

Se enumera a continuación la maquinaria que será necesaria para la ejecución de las obras:

1. Retroexcavadora
2. Pala Cargadora
3. Excavadora Mixta (Retro y Pala)
4. Camión volquete
5. Camión de transporte de obra
6. Pequeño dumper de obra
7. Camión grúa
8. Plataforma elevadora móvil
9. Camión hormigonera
10. Grupos electrógenos
11. Martillo Compresor
12. Hormigonera eléctrica
13. Sierra de mesa circular
14. Martillo neumático
15. Cortadora de pavimento
16. Vibrador de aguja y bandeja vibrante
17. Máquina de corte radial
18. Equipo de soldadura eléctrica

6.2. MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS

- **Escaleras de mano (de madera o metal):** Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.
- **Puntales:** Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje. El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.
- **Paneles de encofrado**
- **Entibación**

6.3. HERRAMIENTAS DE MANO NECESARIAS

- Pico, Pala, Azada, Piqueta.
- Nivel, Regla, Escuadra, Plomada.
- Sierra de Arco y Serrucho.
- Tenazas, Martillos, Alicates, etc.

7. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS

7.1. RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS: CLIMATOLOGÍA

Análisis de Riesgos

El clima se caracteriza por inviernos fríos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a sus rigores en cuanto a ropa de trabajo, superficies deslizantes, congelación y sobrecargas de nieve. En verano, se debe tener en cuenta la posibilidad de deshidratación, estrés térmico, insolación, etc. debido a la posibilidad de días puntuales de altas temperaturas.

Por tanto, los riesgos relacionados con las condiciones climatológicas son:

- Exposición a temperaturas extremas (frío o calor).
- Insolación, golpe de calor.
- Quemaduras en la piel por exposición al sol.
- Caídas al mismo y a distinto nivel ante la presencia de suelos embarrados, nieve, hielo.
- Desplome de cargas, choques, interferencias con tendidos de redes aéreas en maniobras de maquinaria: por falta de visibilidad en presencia de niebla, por presencia de fuertes vientos.
- Inundación de zanjas: por lluvias o inundaciones.

Medidas Preventivas

Paralización de los tajos que conlleven la exposición de los trabajadores a temperaturas extremas, a fuertes lluvias o nevada intensa, fuertes heladas, incluso en estos casos cesarán los trabajos en altura (por ejemplo desmontajes de mobiliario urbano, señales, o asimilables que requieran trabajar en altura), trabajos en excavaciones y zanjas, trabajos que impliquen el manejo de equipos o herramienta eléctrica, trabajos de soldadura, y todos aquellos que puedan poner en situación de riesgo al trabajador por causas climatológicas, ligadas a las condiciones de trabajo, tipo de unidad de obra que se esté ejecutando y/o maquinaria o equipos que se empleen.

Utilización de equipos de protección personal acordes con los trabajos que se realizan. Utilización de prendas impermeables para casos de lluvia y calzado impermeable de seguridad.

Utilización de ropa de trabajo adecuada y preferiblemente ajustada al cuerpo en prevención de enganches y atrapamientos (mono de trabajo o cazadora-pantalón, etc.)

Para trabajar en épocas estivales se garantizará el suministro de líquidos no alcohólicos, preferiblemente agua a los trabajadores a cargo de la empresa.

Utilización de protección solar.

No se realizarán maniobras de maquinaria ni izado de cargas sin visibilidad por presencia de niebla o por presencia de fuertes vientos (se suspenderán estos trabajos si la velocidad del viento supera 60 km/h).

Se suspenderán los trabajos en zanjas o excavaciones inundadas hasta su achique y comprobación previa de que los paramentos de excavación reúnen las necesarias condiciones de seguridad y/o el correcto estado de entibaciones en su caso.

7.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS Y OTRAS AFECCIONES

Análisis de Riesgos

Se prevén riesgos derivados de las operaciones de entronque a la red eléctrica para la instalación provisional de obra, los derivados de necesidad de reposición de redes por afección indirecta o no prevista en las previsiones de este proyecto (abastecimiento, saneamiento, electricidad, telefonía, etc.), así como los riesgos que se pudieran generar durante el desarrollo de trabajos de maquinaria, camiones o vehículos de obra, en la proximidad o bajo tendidos eléctricos aéreos, así como los derivados de las tareas de excavación y apertura de zanjas y demoliciones.

- Rotura de conducciones fortuitas.
- Fugas de agua.
- Fugas de gas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Electrocuciones.
- Incendio.
- Explosión.

- Colisiones y atropellos.
- Atrapamientos, cortes, golpes.
- Desprendimientos, hundimientos, corrimientos de tierras.

Para los servicios afectados de forma directa o indirecta, e interferencias, se tendrán en cuenta las siguientes medidas y normas de actuación:

CONDUCCIONES DE AGUA

Medidas Preventivas

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, esto es se procederá a la localización de la conducción, según los datos facilitados por la Dirección Facultativa o por la Compañía Propietaria, se identificará y se señalará la conducción, fin de poder conocer el trazado y la profundidad de la conducción

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio.

Por debajo de esta cota se utilizará la pala para excavación manual.

Una vez descubierta la tubería, caso que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

En la red de saneamiento se mantendrán condiciones de ventilación previa, durante un tiempo prudencial, ante la necesidad de apertura de pozos de registro, para su aireo ante la posible formación de vapores tóxicos.

Se tendrán en cuenta, además, las Medidas Preventivas previstas en el apartado de Movimiento de Tierras, Excavación de zanjas, Rellenos, Conducciones y Canalizaciones y Trabajos con exposición al Amianto.

CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

Medidas Preventivas

Conducciones Eléctricas Subterráneas

La contrata se informará ante la compañía eléctrica que suministre energía eléctrica a esa zona de la posible existencia de cables enterrados y sobre la ubicación de los mismos, llevando a cabo las gestiones precisas para que dicha línea sea descargada durante la realización de las unidades de obra que afecten o puedan afectar a la misma.

Se hace mención expresa de que en caso necesario el contratista deberá formalizar solicitud de descargo o desenergización a Iberdrola, con una antelación mínima de 15 días a la actuación prevista. En el caso de que no sea posible, o existan dudas sobre el corte de tensión, se deberán considerar dos procedimientos:

Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado y sistema de protección):

Antes de comenzar cualquier trabajo tratar con la compañía suministradora la posibilidad de dejar los cables sin tensión.

Se podrá excavar con maquinaria de obras públicas hasta una distancia de 1 metro de la conducción; a partir de esta cota y hasta 0,5 metros se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc.; a partir de aquí y hasta acceder a la protección (rejilla plástica de color vivo, fábrica de ladrillo, tubos, etc.) se pedirá autorización a la compañía suministradora, empleándose herramienta manual en caso de contar con la citada autorización.

El procedimiento de trabajo desde que se inicia la excavación, pasando por los apeos o sujeciones correspondientes, cambio de emplazamiento y posterior protección se efectuará de conformidad con la compañía suministradora del fluido eléctrico.

Estos trabajos de principio a fin deberán estar supervisados “in situ” por un responsable de los mismos por parte de la Contrata.

En cualquier caso, es preceptivo el empleo de detectores de campo o, si lo anterior no es posible, la realización de catas al menos en dos puntos del trazado, para confirmar la posición de la línea eléctrica antes del inicio de los trabajos. Una vez localizada la línea, se dejará constancia de su existencia mediante hitos o señales apropiadas. Esta señalización se aprovechará, además, para indicar su voltaje y su área de seguridad.

Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección mecánica:

Solicitar a la compañía que nos informe de la ubicación y tensión de la línea, así como las medidas preventivas a tener en cuenta en relación con los trabajos que se van a realizar.

Si no existen garantías sobre la ubicación de la línea, se solicitará la supervisión por persona cualificada perteneciente a la compañía eléctrica.

De estas medidas el Jefe de Obra, o el Responsable de Seguridad de la Contrata, informará no sólo a sus propios trabajadores sino también a los de las subcontratas, trabajadores de empresas de trabajo temporal y trabajadores autónomos.

Ante descubrimiento o interferencia fortuita con cables desnudos se tratarán como cables en tensión, se comunicará la interferencia a la Compañía propietaria, se interrumpirán los trabajos y en cualquier caso se respetarán en todo momento las distancias de seguridad Dprox-1 y Dprox- 2 que correspondan según la tensión de la línea, determinadas por el R.D. 614/2001, en su Tabla I, según la situación y actuaciones necesarias para la reposición, arreglo, excavación, etc.

Tabla I (RD 614/2001)

Un (KV)	DPEL-1 (cm)	DPEL-2 (cm)	DPROX-1 (cm)	DPROX-2 (cm)
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
65	120	85	170	300
110	160	100	210	300
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Siendo:

U_n = Tensión nominal de la instalación (KV)

DPEL-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)
DPEL-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

DPROX-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

DPROX-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Para la definición de estas distancias, se considerará siempre, el punto más próximo de tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable

Se debe garantizar siempre que no se sobrepase la distancia de Peligro (DPEL), el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella posible.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, si se trata de BT, un trabajador cualificado si se trata de AT, deberá determinar la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características mecánicas y eléctricas, y forma de instalación garanticen su eficacia protectora y que impidan materialmente el acercamiento o contacto de los trabajadores con el elemento en tensión.

Las distancias mínimas de seguridad, serán las medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero a la máquina que se emplee, considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta también que esta distancia mínima de seguridad es función de la tensión de la línea y del alejamiento entre los soportes de esta, y que cuando aumenta la temperatura ambiental, los conductores se alargan disminuyendo la distancia respecto al suelo, y que el viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan balanceo de los conductores.

Las distancias mínimas de seguridad se tomarán con la finalidad de no sobrepasar la denominada DPEL-1, ("Distancia de Peligro cuando existe riesgo de sobretensión por rayo") y disponer de un resguardo mínimo que garantice la seguridad de los trabajadores intervinientes en trabajos en la proximidad de líneas eléctricas.

Trabajos con tensión

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.). Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

- Las medidas de seguridad que deben adoptarse.

- El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
- Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.

La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

En particular ante la posible afección de canalizaciones eléctricas subterráneas, se atenderán a las prevenciones siguientes, sin perjuicio de las anteriormente expuestas aplicables al caso:

Se solicitará, antes del comienzo de la obra o tan pronto se tenga constancia o sospecha de la existencia de canalizaciones eléctricas, subterráneas a la Compañía Propietaria de la instalación, planos relativos al trazado, tensión, profundidad y tipo de protección de la conducción.

Antes de comenzar cualquier trabajo ante la presencia de una canalización eléctrica enterrada se debe atender a las siguientes normas:

- Gestionar (antes de comenzar a trabajar) con la compañía propietaria de la línea, la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- En caso de duda, tratar a todos los cables subterráneos como si estuvieran en carga. No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículo, así como posibles contactos accidentales por parte del personal de obra o ajeno a la misma.
- Emplear señalización indicativa de riesgo, siempre que sea posible, señalando la proximidad a la línea, su tensión y el área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar inmediatamente a la compañía propietaria si un cable sufre daño. Se conservará la calma, avisando a todas las personas afectadas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- En cualquier caso, cuando sea necesario el desarrollo de cualquier trabajo en la proximidad o bajo tensión, se dispondrán de los medios de protección necesarios de forma que se garantice que el/os trabajador/es permanezcan fuera de la zona de peligro, o lo más alejados de ella que el trabajo permita. Atendiendo a las especificaciones del RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Para la definición de distancias de seguridad, se considerará siempre, el punto más próximo de tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable.

- Se debe garantizar, siempre que no se sobrepase la Distancia de Peligro (DPEL), el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella posible.
- Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, si trata de BT, un trabajador cualificado si se trata de AT, deberá determinar la viabilidad del trabajo.
- De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora y que impidan materialmente el acercamiento o contacto de los trabajadores con el elemento en tensión.

Información a los trabajadores

Se informará a todo el personal de la obra y especialmente a maquinistas, conductores y a las personas implicadas en los trabajos que se desarrollen en la proximidad de líneas eléctricas subterráneas acerca del riesgo existente por la presencia de la línea eléctrica, de las Medidas Preventivas a disponer y tener en cuenta, así como del modo de proceder en caso de accidente.

Las líneas eléctricas susceptibles de afección serán replanteadas y marcadas en el pavimento y en el terreno una vez demolido el primero indicando cotas de encuentro.

La excavación mediante medios mecánicos se realizará hasta los 1m previos al encuentro de la conducción a partir de la cual se procederá con excavación manual, hasta descubrir la canalización eléctrica. Se evitará el contacto directo y para su manipulación de cuelgue, sujeción, apeo (con material de madera o aislante, nunca con elementos metálicos), etc. se emplearán guantes y calzado aislantes.

En caso de presencia de agua no se accederá a zanja y se procederá al achique inmediato ante la presencia de canalización eléctrica enterrada. El personal dedicado a los trabajos de actuación en canalizaciones o instalaciones eléctricas o en zanjas con presencia de canalizaciones eléctricas enterradas, recibirán formación e información relativa a los procedimientos de trabajo, riesgos, medidas preventivas y de emergencia, conforme las especificaciones del R.D. 614/2001.

En caso de contacto accidental con líneas eléctricas en tensión

El contratista elaborará dentro del Plan de Seguridad y Seguridad un Plan de Emergencia que contemple las actuaciones a seguir en este caso: aviso a compañía propietaria, acotado de la zona, instrucciones al maquinista y personal de tajos anexos o cercanos, aviso a otra maquinaria actuante en la zona, aviso a emergencias en caso de electrocución, etc.

En el caso de contacto de líneas eléctricas aéreas con máquinas de excavación, transporte, etc. debe observarse las siguientes normas:

Conductores o maquinistas de maquinaria de movimiento de tierras:

- Estas recomendaciones se entregarán por escrito con acuse de recibo
- Conservará la calma en todo momento
- Dará a visto a las personas que se hallaran en su entorno, para evitar el contacto de las mismas con la máquina y evitar que intenten socorrerle.

- El personal a pie se alejará de la máquina a pasos cortos y se dará aviso inmediato al Encargado o Jefe de Obra para poner en marcha el protocolo de emergencia. Permanecerá en la cabina y maniobrá si es posible, haciendo que cese el contacto
- Alejará el vehículo del lugar, haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de Alta o Media Tensión, para evitar riesgos por explosión. Y no descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si lo hace antes, el conductor entra en el circuito línea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible cesar el contacto, ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina, indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que se confirme que la línea ha sido desconectada. Advertirá a las personas que allí se encuentren, que no deben intentar socorrerle acercándose ni tocar la máquina
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo de la siguiente manera:
- Comprobando que no existen cable de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo al mismo tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Las personas presentes

Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera

Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, se avisará a la Compañía Eléctrica propietaria del servicio para que desconecte la línea.

Si se produce la rotura y caída de cables, no tocar la máquina o la línea caída a tierra.

Si se produce la rotura y caída de cables, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.

Si se produce la rotura y caída de cables, advertir a las otras personas amenazadas para que no toquen la máquina o la línea y que no efectúen actos imprudentes.

Si hay accidentados se solicitará ayuda médica y ambulancia.

Auxilio a los accidentados

En Líneas de Alta o Media Tensión:

Únicamente cuando el contacto de la línea haya cesado se procederá a socorrer al accidentado.

Si hay cables caídos cerca del accidentado, únicamente se procederá a socorrer al accidentado cuando la Compañía Eléctrica verifique que se ha desconectado la línea.

Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteo en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos dado que las líneas vuelven a rearmarse automáticamente después de un fallo.

En Líneas de Baja Tensión

Si persiste el contacto o hay cables caídos, podrá socorrerse al/os accidentado/s usando objetos aislantes de madera o plástico.

CONDUCCIONES DE TELEFONÍA Y DE TELECOMUNICACIONES

Medidas Preventivas

Prevía comprobación y verificación sobre los datos del proyecto y los facilitados por las compañías propietarias se procederá al replanteo de localización del servicio, indicando la profundidad de encuentro.

Para las operaciones de excavación y descubrimiento del servicio, la excavación se efectuará de forma manual previamente a 1m de su encuentro.

Se procederá al apuntalamiento y apeo de las canalizaciones si fuera preciso.

En caso de rotura de la conducción del servicio se comunicará de forma inmediata a la compañía propietaria, procediendo al seguimiento de las instrucciones que ésta dicte.

Así mismo se tendrán en consideración las Medidas Preventivas establecidas para movimiento de tierras, excavación de zanjas, izado de cargas, trabajos con hormigón, y las correspondientes a los medios auxiliares que sean precisos.

Se seguirán estrictamente las normas que dicte la Compañía Propietaria del Servicio.

PREVISIÓN DE AFECCIÓN SOBRE DIVERSOS SERVICIOS SIMULTÁNEAMENTE

Ante coexistencia de distintos servicios dentro de las aéreas de actuación, se estudiarán concienzudamente la localización de los mismos, contrastar y verificar la cota de encuentro de cada servicio en la existencia de cruces o canalizaciones superpuestas. En estos puntos de máximo conflicto y afección las excavaciones y demoliciones se efectuarán de forma manual, particularmente en concurrencia de la red de gas, red eléctrica y posibles canalizaciones de fibrocemento, se dará aviso y se solicitará previa a cualquier actuación, los permisos y autorizaciones necesarias a los organismos o compañías propietarias del servicio.

Ante interferencias o afecciones sobre las canalizaciones eléctricas, alumbrado y/o de gas de forma simultánea, será preciso establecer un protocolo preventivo de actuación con adecuación y aplicación específica a las actividades de la obra en posibles afecciones a estas instalaciones, con intención de reducir y/o eliminar al máximos los riesgos de carácter grave de explosión, incendio y electrocución, que pudieran generarse por la actuación de las obras, que será desarrollado en el Plan de Seguridad y Salud, teniendo en cuenta las premisas siguientes:

- Estudio de previsión de encuentro de redes eléctricas de gas o telecomunicaciones.
- Aviso previo a los vigilantes de Gas Natural, en caso de actuación prevista con afección a la red de gas.
- Aviso al organismo, propiedad o responsable correspondiente ante la afección a la red eléctrica de alumbrado o de telecomunicaciones.
- Acotado de la zona de trabajo.
- Marcaje in situ localizando trazado y cota de encuentro de cada canalización, identificación de zonas de cruce, paralelismo, etc.
- Realización de excavación manual a partir de 0,50 m previos al encuentro de las conducciones o elementos de corte, válvulas, etc.

- Atención a las posibles señales de identificación de posible fuga de gas: Una conexión dañada de un aparato de gas, tierra o agua que levanta el aire, vegetación reseca o marchita en un área húmeda cerca o por encima de una zona por donde pase una canalización, un olor distintivo de "huevo podrido", si se escucha un silbido o sonido de sople.
- Se contará en la zona de trabajo con medios de extinción de incendios.
- Se contará con la presencia de los recursos preventivos de la obra.

Así mismo se integrarán en estas situaciones las prevenciones establecidas para Movimiento de tierras y excavaciones, además de las Medidas Preventivas relativas a la maquinaria, medios auxiliares y herramientas a emplear y además de la previsión de concurrencia de encuentro de los servicios de electricidad y de gas existentes donde los riesgos quedarán sumados ante la afección conjunta a los dos servicios además de otros como las redes de agua, se sumarán también las prevenciones que se han estudiado para las afecciones de cada servicio.

VALLADOS, MUROS, SOLARES ANEXOS

Son de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado correspondiente a Trabajos Preliminares.

Se evitarán excavaciones o descalces de los elementos de vallado provisional de solares en obras, de muros de piedra, de fábrica, u otros.

Se procederá a mantener el apeo o apuntalamiento si fuera necesario de los elementos que no aseguren estabilidad: muros, vallas de obra, vallas de fábrica, etc.

Se revisará periódicamente su estabilidad para evitar su derrumbe incontrolado, especialmente mientras duren los trabajos de excavación en zona anexa, si se produce alguna interferencia con la maquinaria de obra: golpe, choque, etc. y si en la zona hay tránsito de personal de obra o de terceros.

Ante la existencia de solares anexos vaciados, se revisarán las condiciones y necesidades de realización de excavaciones y zanjas en sus inmediaciones en prevención de que se produjeran desprendimientos de los paramentos o de excavación, deslizamientos de tierras que pudieran poner en peligro a los trabajadores, igualmente si el corte del vaciado pudiera provocar incidencias sobre el tránsito y actuación de maquinaria de obra: vuelcos, deslizamientos de la maquinaria o de tierras hacia el propio vaciado.

POSTES O APOYOS DE SERVICIOS

Son de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado correspondiente a Trabajos Preliminares.

Se evitarán excavaciones o descalces de postes o apoyos.

Se procederá a mantener el apeo, apuntalamiento o atirantado de los postes y/o del tendido (no se tocarán cableados desnudos y eléctricos), si fuera necesario de los elementos que no aseguren estabilidad.

Se revisará periódicamente su estabilidad para evitar su derrumbe incontrolado, especialmente mientras duren los trabajos de excavación en zona anexa, si se produce alguna interferencia con la maquinaria de obra: golpe, choque, etc. y si en la zona hay tránsito de personal de obra o de terceros.

Se dará aviso a la propiedad del servicio afectado ante cualquier incidencia.

7.3. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y SOLUCIONES AL TRÁFICO

Análisis de Riesgos

Será necesario realizar los desvíos proyectados durante las obras que permitan canalizar el tráfico y realizar un control del tráfico con intención de evitar que interfiera con la maquinaria y personal de la propia obra.

Los riesgos analizados son:

- Atropello a personal durante la instalación de las señales.
- Colisiones entre vehículos.
- Atropello a terceras personas (peatones) y personal propio de la obra.
- Colisiones y atropellos en maniobras de entrada y salida de camiones y maquinaria.
- Golpes y aplastamiento durante la manipulación de señales, paneles, etc.
- Sobreesfuerzos.
- Trabajo en ambiente pulverulento.
- Trabajo en pintado de señalización horizontal.
- Todos los inherentes al proceso de ejecución excepto los específicos de la manipulación de medios auxiliares y herramientas.
- Atropellos y golpes por vehículos dedicados al transporte en la ubicación de señales.
- Caídas al mismo nivel de personas transitando próximo a la zona de señalización.

Soluciones al Tráfico

En los planos relativos a Soluciones al Tráfico (en este caso no se aportan, pero la D.O podría aportarles en su momento) se refleja la disposición de la señalización de obra, balizamiento, elementos de corte por cada calle objeto de actuación, de manera que se identifica la señalización y elementos necesarios, los sentidos de circulación permitidos y el acceso a zonas de carga-descarga, a propietarios, locales, comercios o lugares públicos que requieran acceso.

Condiciones de Trabajo

En todos los casos:

Se evitará mantener excavaciones abiertas durante periodos de descanso, fin de jornada y fines de semana.

Se mantendrán los huecos, excavaciones, arquetas y pozos de registro protegidos: con vallado, con chapones con tapas de madera de resistencia y asiento garantizado según el tránsito que vayan a recibir.

Se evitará la presencia de escalones o desniveles en zonas de paso de peatones.

En la medida de lo posible se mantendrán condiciones de accesibilidad: con ejecución de rampas provisionales, manteniendo anchura de paso de al menos 1,5m, disposición de señalización de advertencia, peligro, obligación etc.

Los accesos a propiedades particulares, lugares públicos, etc. quedarán acondicionados mediante regularización de la zona de tránsito (rellenos provisionales, camas de arena, pequeñas rampas en tierras, cuñas de hormigón en masa, etc.), y se acondicionará un acceso seguro con disposición de vallas de obra y pasarelas o escaleras provisionales de obra dotadas de barandillas.

Accesos peatonales: todos los puntos de acceso para peatones se mantendrán delimitados con vallado de obra y con disposición de valla de obra tipo ayuntamiento, creando pasillos de anchura de 1,50m siempre que sea posible atendiendo a la anchura de calle en la que se trabaje y las necesidades constructivas, en caso de tramos estrechos podrá optarse por la disposición de malla plástica de balizamiento siempre que no exista riesgos de caída a distinto nivel o zonas anexas a zanjas profundas, se dispondrá de pasarelas provisionales con barandillas, de escaleras provisionales, chapones, etc., frente a excavaciones, desniveles, permitiendo el paso longitudinal a lo largo la calle.

Señalización de obra y balizamiento de obra: queda prevista la instalación de la señalización y balizamiento de obra según las indicaciones de la D.O.

Zonas de trabajo: Se mantendrán acondicionados todos los puntos de conexión y de continuidad de las obras según el avance de las mismas mediante la delimitación de las zonas afectadas mediante disposición de vallado de obra, valla tipo ayuntamiento o barrera plástica tipo new jersey en los tramos de afección al tráfico o en los tramos junto a calzada, según las necesidades, así como la disposición de chapones, pasarelas provisionales con barandillas, escaleras provisionales con barandillas, para salvar desniveles, sobre excavaciones, zanjas, vaciados, etc.

Prevención de afecciones frente a afecciones directas al tráfico y mantenimiento de accesibilidad a los Servicios de Emergencia: durante el desarrollo de las obras se deberá mantener la fluidez del tráfico, de manera que para cualquier actuación con necesidad de ocupación temporal de calzada será necesaria la intervención de personal señalista para mantener paso alternativo del tráfico, por ejemplo en las maniobras de acceso a zona de obra de maquinaria, suministros y acopios a pie de tajo, manteniendo siempre la señalización y balizamiento de obra previsto, incluso previendo la necesidad de delimitación de la zona de ocupación con conos o barrera plástica. Por otra parte, no se mantendrá ningún tipo de acopio junto a la calzada salvo los estrictamente necesarios para la ejecución de la unidad de obra que precisará actuación a borde de calzada, y durante el periodo de trabajo retirando cualquier acopio en los periodos de descanso (almuerzo-comida) y al finalizar la jornada. Se mantendrá limpia la calzada efectuando barridos o riegos.

Medidas Preventivas

Además de las soluciones planteadas anteriormente, se tendrán en cuenta las Medidas Preventivas siguientes. La señalización de obra obliga también a los vehículos de la propia obra.

Todos los tajos y zonas de actuación estarán permanentemente señalizados y balizados y o protegidos frente al tráfico.

Será preceptivo el uso de señalización luminosa de obras y balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo: en esquinas en estrechamientos generados por las obras, etc.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, en los lugares de acopio de material de acopio de maquinaria, en la zona de implantación de las instalaciones provisionales de obra, etc.

Se regará y/o barrerá periódicamente en zonas susceptibles de producir polvo, existencia de arena que pudiera provocar resbalones, torceduras, etc.

Se emplearán los medios adecuados para el transporte de materiales, evitándose transportes con elementos salientes, cargas inestables o de forma insegura.

Se respetarán las normas de circulación, los transportes de materiales desde las zonas de acopios quedarán apoyados por actuación de personal señalista a pie.

Se escogerá para manejar banderines o discos, y estar pendientes de la señalización a los operarios más espabilados y con experiencia, y designará un responsable de la planificación, montaje y conservación cuando y donde debe estar, y que desaparezca cuando su necesidad termine. Se ocupará de poner inmediatamente las señales que puedan haber sido derribadas o robadas. Las señales han de estar debidamente aseguradas para prevenir esto.

En cortes temporales de tráfico, bien para paso alternativo, bien totales momentáneos, debe haber un operario en cada sentido de circulación actuando como señalista con comunicación directa entre ambos para coordinar sus indicaciones al tráfico.

Se dispondrá de repuesto de señales para reponerse inmediatamente, en caso de deterioro, robo u otras causas.

Si hay algún acopio de señales no colocadas próximo a la carretera se retirará para evitar la invasión de la zona y así no puedan servir de confusión u obstáculo.

Las interrupciones al tráfico no deben ser superiores a quince minutos, sólo rebasables en casos excepcionales.

En todo momento durante la realización de todas las unidades de obra queda previsto que el personal trabajador disponga de ropa reflectante (monos de trabajo reflectantes, ropa impermeable reflectante y chalecos reflectantes), y en las intervenciones de maquinaria y vehículos de obra, harán uso de forma continua de rotativo luminoso, luces y dispositivos acústicos de marcha atrás.

El fondo de todas las señales será de color amarillo y serán reflectantes.

Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares que aseguren su estabilidad y funcionalidad.

El color amarillo que distingue las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con “fondo blanco”, las de Advertencia de Peligro, Prioridad, Prohibición y Fin de Prohibición, así como en el fondo de las de Orientación, de Preseñalización y Dirección. Por tanto, las señales como dirección obligatoria, cuyo fondo es azul, STOP o dirección prohibida, cuyo fondo es rojo, etc., serán iguales que las normales. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de los elementos luminosos.

A juicio del Director de la obra y dependiendo de las circunstancias que concurran en la misma, se adoptarán la disposición de la señalización de obra más conveniente, atendiendo a la normativa aplicable.

Ejecución de la señalización y balizamiento

Se definirán los lugares donde realmente sea necesaria la señalización, como mínimo según previsiones de este Estudio. Si hay muchas señales, empiezan a perder valor. Uno se acostumbra a verlas tanto que acaba por no respetarlas. Es decir: “Una señal para cada punto de peligro y ningún punto de peligro sin señalizar”.

Los caminos y vías de acceso al tajo y a zonas de acopios también deben estar convenientemente señalizados, particularmente se señalizarán las rutas de acceso definidas en los planos de este Estudio para acceso a la parcela donde se ha previsto la ubicación de las instalaciones provisionales y zona de acopios, en este caso se instalará dentro del recorrido de las rutas previstas señales indicativas de peligro maquinaria en movimiento, además durante el tránsito de

maquinaria por zona urbana se hará acompañar de un señalista de apoyo ante posibles necesidades de regulación del paso peatonal y del propio tráfico de las vías por donde vaya a circular.

Todo el personal que trabaje en la señalización deberá ir obligatoriamente con casco protector, mono, calzado de seguridad y chaleco reflectantes.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso defensa.

Colocación de la señalización y balizamiento

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

Retirada de la señalización y balizamiento

En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Anulación de la señalización permanente.

Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras este en vigor.

7.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN AFECCIONES A PEATONES

Análisis de Riesgos

- Los riesgos que se analizan son los que se pudieran provocar al tránsito de peatones durante la realización de las obras.
- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel: por presencia de desniveles, excavaciones, zanjas, pozos de registro o arquetas abiertas, presencia de materiales, herramientas, maquinaria.
- Hincas, pisadas sobre objetos punzantes: ante la existencia de “tochos” de marcaje de alineaciones, de armadura en espera, de puntas sobre madera de encofrar.
- Atropellos: por la maquinaria o vehículos de obra.
- Cortes y golpes: por abandono descontrolado de herramientas, objetos de embalaje como flejes, alambres, acopios, etc. por transportes de materiales de forma insegura.
- Proyecciones: en el uso de martillos neumáticos, radiales, equipos de corte de material cerámico, etc.
- Atrapamientos: por o entre equipos de trabajo en accesos de personal ajeno a herramientas o equipos de trabajo. Por acopios incorrectos: tubos, elementos prefabricados, aros o conos de hormigón, palés, etc. que se puedan echar a rodar, deslizarse, caerse y provocar atrapamientos, golpes, cortes en personal

ajeno a la obra, especial cuidado en zona con presencia de niños (juegan con material: arena, sacos de cemento, adoquines, entre los tubos, etc...). Por cargas izadas.

- Exposición a ruido y vibraciones y polvo.
- Quemaduras: en accesos de personal ajeno a herramientas o equipos de trabajo.
- Exposición a agentes químicos: en aplicación de productos químicos en zona de obra como resinas, pinturas, etc., abandono de recipientes o envases de productos químicos que pudieran ser tomados por personal ajeno a obra (por ejemplo: niños para jugar...).

Medidas Preventivas

Todas las zonas de trabajo estarán claramente diferenciadas de las zonas de paso y acceso a peatones para lo que dispondrán de pasillos delimitados en todo su recorrido con valla de obra. Se dispondrán de la necesaria señalización de advertencia, indicativa de prohibición de paso, de los posibles riesgos, etc.

Se acotará también la zona de actuación y maniobra de la maquinaria y vehículos de obra, de manera que en situaciones de inviabilidad de mantenimiento la acotación mediante vallado de obra (en esquinas, en cruces, o cualquier situación que así lo requiera) se contará con personal señalista para controlar las maniobras de la maquinaria y asegurar el tráfico peatonal, manteniendo su parada durante la maniobra, acompañando a la maquinaria, acompañando a peatones, etc. según las necesidades que se planteen, asegurando cualquier incidencia al tráfico de peatones, se mantendrá especial mantenimiento y actuación de personal señalista (en el n.º de señalistas que fuera necesario) en actuaciones en zonas de cruces, esquinas de calles, en zonas sin visibilidad, etc.

El transporte de materiales desde las zonas de acopio al tajo se efectuará con los medios adecuados, evitando partes salientes y cargas inestables.

Durante todo el recorrido de la maquinaria y vehículos de obra que deban realizar transporte de materiales desde los lugares de acopio a pie de tajo será preceptiva la intervención de al menos un señalista que deberá acompañar al vehículo en todo su recorrido para regular el tráfico de vehículos y peatones frente al tránsito del vehículo de obra.

Toda la maquinaria dispondrá de dispositivo automático acústico de marcha atrás y rotativo luminoso y durante el tránsito por las rutas establecidas hará uso además de las luces

Se mantendrá en correcto estado los espejos retrovisores de las máquinas y los dispositivos de seguridad, procediéndose a su reparación inmediata en su caso.

Los operarios que manejen maquinaria, no realizarán maniobras bruscas, y si no disponen de visibilidad en sus maniobras deberán solicitar la intervención de un señalista.

No se realizarán acopios a pie de tajo salvo los que previsiblemente se vayan a emplear en la jornada, en su caso se retirarán a las zonas de acopio habilitadas a tal fin.

Las zonas de acopio elegidas se mantendrán valladas en todo su perímetro mediante la disposición de vallado de obra de 2 m de altura sobre pies de hormigón, asegurando el correcto ensamble de los elementos para evitar se acceda por terceros, se dispondrá de señalización de advertencia y de prohibición de acceso a personal ajeno a la obra. Durante los periodos muertos y fin de jornada se asegurará mantener cerrado el recinto para evitar intromisiones fortuitas o no controladas de las zonas de acopios.

Se asegurarán todos los acopios, para lo que se realizarán labores previas de preparación de la zona de asiento, nivelación del terreno, disposición de calces, se aseguran las piezas prefabricadas, etc. serán de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado relativo a la Realización de Acopios.

Se mantendrán todos los pozos de registro y arquetas protegidos y/o tapados de forma segura.

No se abandonarán herramientas o equipos de trabajo de forma desordenada o incontrolada, la hormigonera, equipos generadores, motores y similares, se mantendrán en zona acotada fuera del alcance de terceros.

Se igualmente recogerán todas las herramientas y equipos en los periodos de descanso (almuerzo, comida, fin de jornada) en zona acotada fuera del alcance de terceros.

No se abandonarán recipientes de productos químicos en zona accesible a terceros, se mantendrá orden y limpieza, retirándose los vacíos o de desecho a Punto Limpio de obra.

Todos los elementos cortantes, embalajes, sacos, plásticos, flejes, alambres, etc. se retirarán de las zonas de paso recogiendo y retirándose al Punto Limpio de obra.

Los “tochos” estacas, o elementos hincados en terreno de marcaje de alineaciones, armadura en espera, o cualquier asimilable se protegerá con setas plásticas de protección.

Todas las alineaciones con cuerda quedarán señalizadas y fuera de la zona de tránsito de peatones, debiendo delimitarse con vallado de obra (la cuerda no se ve, provocando tropiezos y caídas).

Se mantendrán los tajos limpios y ordenados, se efectuará el barrido de la zona donde pudiera haber arena, o restos de escombros evitando que permanezcan en zona de paso de peatones.

En caso de generación de gran cantidad de polvo por el tráfico de obra se procederá a regar la zona afectada.

Se evitará en la medida de lo posible el empleo de martillos neumáticos en las horas de máxima afluencia de tránsito peatonal, y horas nocturnas, en caso de acciones anexas al paso de peatones (a menos de 2m) se interrumpirá momentáneamente el trabajo durante su paso ante la prevención de ruido y proyecciones.

Los equipos de corte como radiales, mini-radiales, equipos de corte de material cerámico, se emplearán en zona apartada del tránsito de peatones para evitar proyecciones de partículas y emisión de polvo en la zona de paso de los mismos, se elegirá un lugar adecuado, debidamente acondicionado para la ubicación del equipo de corte.

No se izarán cargas sobre las zonas de paso de peatones.

Se dispondrá de pasarelas con barandillas, escaleras con barandillas, chapones, vallado de obra, balizamiento con malla plástica, y los elementos que fueran necesarios para el acondicionamiento del paso de peatones en las zonas de afección.

En la medida de lo posible se acondicionarán pasillos lo más anchos posible que permitan el paso de peatones, carritos de compra, carritos de niños, y si fuera necesario para sillas de ruedas, en su caso se estudiarán las necesidades concretas a tomar en cuenta para disposición de los elementos necesarios.

Se acondicionará el acceso a viviendas y a establecimientos públicos (comercios, restaurantes, bares, etc.), con disposición de pasillos, pasarelas con barandillas, escaleras con barandillas, etc.

7.5. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES

Análisis de Riesgos

En las tareas de prospección del lugar, identificación y análisis de edificaciones o estructuras próximas, identificación y análisis de vías de circulación próximas, operaciones de montaje de las casetas de obra y de las instalaciones de higiene y bienestar y dotación de servicios para la obra, se analizan los siguientes riesgos:

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con o por maquinaria.
- Desplome cargas izadas (módulos de caseta).
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Polvo y ruido.
- Salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos.
- Proyección de partículas.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- En cuanto a los riesgos en la Instalación eléctrica provisional de obra quedan descritos en el apartado sobre Instalaciones eléctricas.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Las instalaciones provisionales de la obra: Casetas de Obra, Instalaciones de Higiene y Bienestar e Instalación eléctrica provisional de obra, quedarán ubicadas en una zona donde no se interfiera con los trabajos, serán de características y en número tal en función de las necesidades del personal de la obra y de los equipos, útiles y herramientas a utilizar. Queda prevista su localización según se señala en los planos y las instalaciones de provisionales de obra quedarán delimitadas con vallado de obra incluyendo las áreas que abarquen las acometidas de servicios a las casetas, además de señalizadas con señalización de prohibición de paso de advertencia peligro y obligación. En cada caseta: aseo y vestuarios se contará con extintores de polvo ABC señalizados, se contará con botiquín señalizado en estas casetas y un listado con los teléfonos y direcciones de emergencia en lugar visible de las mismas. El cuadro eléctrico de obra quedará protegido de la intemperie, será también señalizado con señal de riesgo eléctrico y se dispondrá en sus inmediaciones de extintor de CO₂, señalizado.

Para el reconocimiento de localización de servicios, estructuras y otros serán de aplicación las prevenciones estudiadas en Servicios Afectados.

Para el destapado de tapas de arquetas o pozos de registro en tareas de reconocimiento, se emplearán uñas metálicas. No se dejarán arquetas o pozos abiertos, en caso de necesidad de mantener abiertas, se acotarán con señal de obras y vallas amarillas en su perímetro.

En reconocimiento de pozos de la red de saneamiento se mantendrá el pozo aireado antes de asomarse, si se precisara acceder al pozo se efectuará medición de aire para control de niveles de gases nocivos, si existieran niveles no aceptables según normativa vigente se estudiará la necesidad de empleo de equipos de respiración autónoma y se establecerá un protocolo de trabajo con disposición de elementos de rescate y personal de retén. No se fumará o prenderán mecheros, chispas, empleo de sopletes, o similares, en estas actuaciones, en evitación de intoxicaciones, incendio y explosión.

En el montaje, desmontaje e instalación se aplicarán las medidas y normas de seguridad siguientes:

- Medidas Preventivas en el izado de cargas (descritas en el correspondiente apartado)
- Medidas Preventivas en el montaje de la Instalación eléctrica provisional de obra (descritas en el correspondiente apartado)

En caso de que el contratista decidiera ubicar las instalaciones provisionales de la obra en lugar donde no fuera viable el entronque a la red de saneamiento o abastecimiento se procederá a la instalación de un depósito de agua, una fosa séptica y un grupo generador, para las dotaciones a instalaciones higiénicas y vestuarios.

Protecciones Personales

- Casco de Seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa reflectante.
- Guantes de cuero.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Riesgos detectables más comunes:

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - o Trabajos con tensión.
 - o Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
 - o Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 - o Usar equipos inadecuados o deteriorados.
 - o Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

-

Normas o medidas preventivas tipo:

Sistema de protección contra contactos indirectos:

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales o doble aislamiento).

Normas de prevención tipo para los cables:

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a la planta.

Las mangueras de “alargadera”.

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

Normas de prevención tipo para los interruptores:

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos:

Serán estancos, con puerta y cerradura de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

Normas de prevención tipo para las tomas de energía:

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente del cuadro de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos. Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra:

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm.² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado:

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra:

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “NO CONECTAR; HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares solo la efectuarán los electricistas.

Normas o medidas de protección tipo:

El cuadro eléctrico de distribución, se ubicará en lugares de fácil acceso.

El cuadro eléctrico de intemperie, por protección adicional se cubrirá con viseras contra la lluvia.

El cuadro eléctrico, en servicio, permanecerá cerrado con la cerradura de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

7.6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE REPLANTEO

Análisis de Riesgos

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con o por la maquinaria.
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Polvo y ruido.
- Salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos
- Proyección de partículas
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Medidas Preventivas

Los operarios que realicen dichas operaciones han de tener experiencia en dichos trabajos.

Los trabajos han de realizarse con un jefe de equipo, que normalmente se trata de un Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía.

Dicho Jefe de equipo ha de tener en cuenta los riesgos a que se ven sometidos y a todo su equipo.

Todos los operarios, incluso el jefe de equipo, poseerán los EPIs reglamentarios, especialmente estarán dotados de prendas de vestir de alta visibilidad, así como de calzado de seguridad, además de aquellos otros que pudieran necesitar según las circunstancias.

Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas.

En zonas con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas y/o peligrosas.

En actuaciones a borde de calzada o con invasión de la misma se acondicionará previamente la zona de trabajo de los topógrafos y auxiliares de forma que si fuera necesario se instalará previamente señalización de obra de advertencia al tráfico o incluso delimitación de la zona con disposición de barrera plástica tipo new jersey; ante la inviabilidad de

disposición de la misma o ante la situación de invasión durante un corto periodo de tiempo podrá sustituirse la delimitación con balizamiento mediante la actuación de personal señalista para la regulación del tráfico.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de obra, vallas de obra,
- Protecciones personales
- Ropa de trabajo reflectante
- Casco de seguridad
- Gantes para el personal de jalonamiento y estacado.
- Ropa de trabajo adecuada, mono o buzo de trabajo.
- Traje impermeable para posibles lluvias.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.

7.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES EN GENERAL

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Derrumbamientos y/o desprendimientos incontrolados.
- Caídas de material desde las cajas (basculante) de los camiones de transporte de escombros.
- Proyección de objetos, procedentes de la demolición, sobre las personas.
- Colisiones de máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas y vehículos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Interferencias con servicios de agua.
- Electrocutación motivada por contacto con líneas eléctricas existentes en la zona y que no se hayan anulado o protegido convenientemente.
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido, vibraciones.
- Golpes con objetos.

- Atrapamientos entre objetos.
- Riesgos derivados del mantenimiento de la máquina utilizada para demoler
- Quemaduras, en el manejo de sopletes.
- Golpes/cortes por manejo de materiales y herramientas manuales.

Medidas Preventivas

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

Se retirarán los árboles cuya estabilidad se vea alterada o los ubicados al borde de taludes, o que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.

El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará mediante riego con agua. Se debe cuidar en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.

El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en la demolición, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador, produciendo enfermedades de tipo alérgico y respiratorio (neumoconiosis). Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.

El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga.

En los puestos de trabajo en los que el Nivel de Ruido Diario Equivalente, supere los límites admisibles deberán adoptarse las siguientes medidas preventivas: Proporcionar a cada trabajador una información y formación adecuada en relación al riesgo y sobre las Medidas Preventivas a adoptar. Será necesaria la utilización de protectores auditivos y se tendrán en cuenta los resultados médicos de su audición.

Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a hoteles, hospitales, viviendas, colegios.

Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas o vehículos, así como movimientos bruscos verticales y laterales, provocan lesiones corporales fundamentalmente en la columna vertebral y aparato digestivo.

La protección es mediante cinturones de protección especiales de gran altura, para comprimir y sujetar el cuerpo.

Protecciones Colectivas

- Se dispondrá de pasos y pasarelas para facilitar el tránsito de personal.
- Cabinas y pórticos de seguridad.
- Vallas de obra
- Chapones, protección de huecos.
- Protecciones Personales
- Ropa de trabajo reflectante

- Casco de seguridad.
- Gafas y pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipartículas.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.

Protecciones personales

- Casco homologado (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción) y protección auditiva.
- Ropa de trabajo y chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla.
- Trajes y botas impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C. para manejo de útiles y herramientas.
- Arnéses de seguridad (obligatorio en trabajos de altura).
- Faja antivibratoria en uso de maquinaria.
- Mascarilla antipolvo y gafas de protección.

7.8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES MEDIANTE PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y de objetos al mismo o a distinto nivel.
- Golpes y proyecciones.
- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos o húmedos en su caso.
- Lesiones por rotura de las mangueras.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).
- Desprendimientos de tierras o rocas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuciiones.

- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).

Medidas Preventivas

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

Antes de iniciar los trabajos se inspeccionarán la zona por el Capataz, Persona Autorizada, Encargado o Responsable de Seguridad.

No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.

No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.

El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Suministradora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.

No se consentirá el uso de martillos rompedores a pie de taludes o cotes inestables.

Se retirarán todas las viseras de losas o pavimentaciones de hormigón o de aglomerado que pudieran quedar tras demolición antes de acceder personal en una excavación o nivel inferior en prevención de riesgos de aplastamientos o atrapamientos.

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

Protecciones Colectivas

Se instalarán barandillas de protección a una distancia mínima de seguridad (1,50m mínimo) de los bordes de cabeza de talud y de los bordes de excavaciones y zanjas

Se dispondrá de pasos y pasarelas para facilitar el tránsito de personal.

Protecciones Personales

- Ropa de trabajo reflectante
- Casco de seguridad.
- Gafas y pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipartículas.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.

7.9. RIESGOS Y MEDIDAS EN TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES

Análisis de riesgos

- Caída mismo nivel.
- Vuelco de maquinaria.
- Caída de objetos por desplome o en manipulación.
- Proyección de partículas.
- Cortes con herramientas en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por objetos.
- Atrapamiento pi y/o entre objetos.
- Ruido y polvo ambiental.
- Otros.

Medidas preventivas

- Se comprobarán diariamente el estado de los útiles y herramientas.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones meteorológicas adversas.
- Es necesario amarrar cuerdas de guía en los árboles antes de proceder a su izado realizando su elevación o descenso lentamente y en línea vertical.
- No transportar la motosierra con el motor encendido, y hacerlo hacia atrás y con el escape al lado contrario del cuerpo.

Protecciones personales

- Casco de seguridad adecuado a cada actividad.

- Guantes de cuero, goma o P.V.C. para manejo de útiles y herramientas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a cada trabajo.
- Protectores auditivos.
- Arneses de seguridad.
- Pantalla facial o gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

7.10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y ZANJAS

Análisis de Riesgos

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación. Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.
- Contactos eléctricos directos.

- Contactos eléctricos indirectos.
- Polvo y ruido
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

Medidas Preventivas

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de zanjas, excavaciones o vaciados, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido y se le informará sobre todas las Medidas Preventiva.

En todos los casos se atenderá a las especificaciones del Estudio Geotécnico del Proyecto o del D.O y en caso necesario se efectuarán cuantos sondeos, catas, prospecciones y reconocimientos del terreno in situ, sean precisos en virtud del establecimiento de las prevenciones y necesarias en función de los materiales a excavar.

Está previsto se pueda ejecutar excavación con paramentos verticales en excavaciones o zanjas de hasta 1,30m de profundidad, entre 1,30m y 1,50m se efectuará un descabezado de la zanja al menos de 20 cm (para mantener el criterio de excavación con paramentos en vertical hasta 1,30m de profundidad), y a partir de 1,50m se procederá a entibar. En cualquier caso, se deben mantener las precauciones y si fuera necesario estudiar las condiciones de la excavación por si se precisa entibar a profundidades inferiores a las previstas, se tomarán en consideración, las posibles solicitudes sobre el terreno de tránsito de vehículos de obra cercano a zanja, edificaciones, estructuras, muros, solares vaciados anexos, servicios existentes, afloramiento de agua, etc.

Se podrán efectuar también excavaciones de zanja con ejecución de taludes de seguridad, equivalentes al talud natural del terreno, en función del tipo de terreno excavar atendiendo a los criterios del estudio geotécnico o estudios del terreno in situ, si las condiciones de la zona lo permiten (amplitud en la calle para ejecutar los taludes que se requieran)

Se tomarán en especial consideración para elección de ejecución de taludes de seguridad, descabezado en coronación de excavación o empleo de entibación los aspectos siguientes: zonas de afloramiento de agua o presencia de nivel freático, en zonas donde aparezcan rellenos anteriores o terreno reciente removido, se estudiará la viabilidad de ejecución de taludes estables o en su defecto la necesidad de entibar en profundidades superiores a 1,50m de profundidad, en caso necesario se estudiará con antelación y bajo la autorización de la Dirección Facultativa la necesidad de entibar, procediéndose al cálculo y elección del sistema de entibación, así como a un estudio detallado del procedimiento de trabajo y de los riesgos y prevenciones a seguir para su instalación y retirada de entibaciones.

Los vaciados y pozos se ejecutarán, además, con anchura o amplitud suficiente para facilitar el trabajo en su interior evitando trincheras y pozos agostos.

Si las condiciones físicas o de entorno no lo permitieran o cuando no pueda ser viable realizar tal talud de seguridad, por problemas mayores, necesidades derivadas del proceso de ejecución, características del terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, se procederá a realizar entibación, apuntalamientos y/o apeos que sean precisos.

En su caso, se estudiará y justificará mediante cálculo mecánico el tipo de entibación a emplear, previamente a su empleo en la obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello por el contratista, las entibaciones que pudieran haberse colocado, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras periodos de descanso, inicio de la jornada y tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de iniciarse o reanudar los trabajos en el interior de excavaciones con o sin entibación, se dispondrá de agotamiento y se suspenderán los trabajos si los paramentos de la excavación no reúnen las condiciones necesarias que garanticen su estabilidad. Si no se logra disminuir el nivel de agua en la zanja y el nivel de agua sobrepasa 30 cm, se suspenderán los trabajos en el interior de una zanja, vaciado o excavación hasta eliminar el agua y comprobar el correcto estado de paramentos y fondo de la excavación.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Se limitará la circulación de vehículos a borde de zanja respetándose una separación mínima en caso de actuaciones en calles estrechas se planificarán los trabajos previendo las necesidades de acceso que eviten el tránsito continuo de maquinaria o vehículos a borde de zanja.

Se evitará mantener las zanjas pozos o vaciados abiertos por tiempo indefinido, se procederá a su relleno y tapado a la mayor brevedad posible, en caso necesario se mantendrán la entibación, y la delimitación de paso con acondicionamiento de vallado de obra, colocación de pasarelas provisionales y chapones.

Para el acceso a las excavaciones, vaciados y zanjas se dispondrá de escaleras de mano homologadas, en número suficiente, y de altura suficiente (deben sobrepasar como mínimo 1m el borde de excavación).

Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de una máquina para el movimiento de tierras.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales al borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, retirándose el material ante la imposibilidad de acopio a borde de zanja en las actuaciones en casco urbano.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, farolas, semáforos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

Además de lo que a continuación se relaciona, remitirse a lo expuesto en el apartado de maquinaria de obra, para la maquinaria a utilizar en movimiento de tierras.

Protecciones Colectivas

- Entibaciones, apuntalamientos y/o arriostramiento de los paramentos de excavaciones, en los casos que ya se han descrito.
- Balizamiento y barandillas de protección.
- Vallas de delimitación
- Chapones de protección sobre excavaciones o pozos abiertos.
- Protecciones Personales
- Ropa reflectante
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas filtrantes.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

7.11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELLENOS

Análisis de Riesgos

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.

- Ruido ambiental.

Medidas Preventivas

Todo el personal que maneje los camiones, palas, dúmper (máquinas para estos trabajos) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias. Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

El vertido de material de relleno desde vehículos se hará a una distancia de seguridad del borde de excavaciones, zanjas, coronación de talud.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás, y dispositivo rotativo luminoso.

Se señalizarán los accesos a la vía pública con señalización de obra

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Los vehículos utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Protecciones Colectivas

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

- Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.
- Vallado.
- Chapones de protección de huecos en zona de tránsito.
- Protecciones Personales.
- Ropa reflectante.
- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.

7.12. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS, CONDUCCIONES, CANALIZACIONES Y ACCESORIOS

Análisis de Riesgos

- Desprendimientos por mal apilado de materiales.
- Desprendimientos de cargas izadas durante el acopio o durante el montaje.
- Golpes en las manos.
- Atrapamientos en extremidades.
- Caída desde altura.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas por el borde o huecos en donde se trabaja. Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución.
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.

- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos). Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Los propios de excavaciones, vaciados y zanjas: desprendimientos de tierras, sepultamientos, inundación de zanjas o excavaciones.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Se evitará mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria interviniente.

Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.

Los acopios se efectuarán en lugar seguro, de forma que el conjunto quede nivelado, correctamente calzado, señalizado y si fuera preciso delimitado perimetralmente

Se tendrá especial cuidado a la hora de eliminar flejes para proceder al reparto de conducciones, evitando que se desmorone el conjunto.

Se emplearán los medios auxiliares adecuados: eslingas, plintos, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, y se elevarán las cargas garantizando la estabilidad del conjunto evitando balanceos que pudieran provocar el vuelco o desplome de la carga.

El transporte desde zona de acopio a pie de tajo se efectuará con los medios adecuados, evitándose transportes inseguros que provoquen la caída de la carga, el vuelco del vehículo, etc.

Igualmente se procederá a la instalación de conducciones en zanja empleando los medios auxiliares y maquinaria necesarios, evitando que los trabajadores se vean expuestos a sobreesfuerzos.

Se evitarán acopios de tubería al borde de excavación, sobrecargando la excavación, con la salvedad del tramo que se esté colocando.

Serán de aplicación además las Medidas Preventivas establecidas para los trabajos de Movimiento de Tierras, las descritas para el izado de cargas y las relativas a la Realización de Acopios, así como las relativas para Servicios Afectados.

Para el acondicionamiento provisional de la red de saneamiento y abastecimiento para mantener los servicios durante la realización de las obras, se tomará en consideración las siguientes prevenciones: estudio previo de acondicionamiento de acometidas, entronques y conexiones, se evitará la formación de desniveles especialmente en zonas de paso, acceso a portales, comercios o lugares públicos, para lo que se procederá a efectuar rellenos provisionales, protección mediante disposición de chapones, delimitación con vallado, disposición de pasarelas con barandillas. La distribución de conducciones sobre el terreno se deberá plantear de manera que interfiera en la menor medida al paso de peatones y en su caso al tráfico (se prevé el corte de tráfico en las calles en obras): pegada a fachada, o fuera de los pasillos peatonales. Se dará aviso con antelación de al menos 1 día a los vecinos ante las necesidades de corte de suministro y duración del mismo. Ante cualquier incidencia, imprevisto o avería que requiera el corte de suministro se contará en obra con las dotaciones necesarias para la reparación y restablecimiento del servicio en el menor tiempo posible (bombas, piezas, etc.) y se dará aviso igualmente a los afectados tanto del corte como del restablecimiento del servicio

Protecciones personales

- Ropa reflectante

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma de seguridad Botas de seguridad
- Botas de goma de seguridad
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos y faciales.

7.13. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON ENCOFRADOS

Análisis de Riesgos

- Desplome, caída o vuelco de cargas izadas (paquetes de madera, moldes y encofrados metálicos, etc.) Desprendimientos por mal apilado de la madera para encofrar.
- Caída de material al vacío en las operaciones de desencofrado. Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos desde altura o a distinto nivel.
- Cortes y golpes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas a tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas o forzadas.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas, resbaladizas, etc.

Medidas Preventivas

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, piezas metálicas, puntales y ferralla, etc.

Se instalarán cubridores de madera contruidos a tal fin o protectores de plástico, sobre la armadura en espera para evitar su hincapié en las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminan mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada al punto limpio de obra. El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse la madera, es decir desde el ya desencofrado.

Los recipientes para producto de desencofrado, se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.

Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.

En el empleo de paneles de encofrado se emplearán según las condiciones del fabricante, incluidos accesorios, elementos de seguridad, plataformas de trabajo, etc. Durante su izado serán de aplicación las prevenciones para izado de cargas, se evitará la presencia de personal en el área de batido de la carga, no se efectuarán guiados directamente con las manos o extremidades, las operaciones de instalación se realizarán sin maniobras bruscas, se tendrá en cuenta posibles oscilaciones por acción del viento, se asegurará la estabilidad de paneles o entramados de los mismos durante su montaje, se emplearán uñas para las operaciones de desencofrado, se evitará “tirar” directamente con la grúa o equipo de elevación empleado para el desencofrado.

Queda prohibido encofrar si antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de las protecciones colectivas necesarias: se instalarán plataformas sobre encofrados dotadas de barandillas de protección incluso en los laterales, estas plataformas se instalarán con los elementos y accesorios propios del tipo de encofrado elegido y que sean admitidos por el fabricante del mismo, se acondicionará un acceso a las plataformas con escalera de mano sobresaliendo 1m del área de desembarco y estará sujeta en sus extremos, para las tareas de desencofrado se emplearán líneas de vida previstas previamente si fuera necesario. Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en Izado de cargas y Elementos prefabricados.

Protecciones Colectivas

- Señalización y acotación de la zona de trabajo.
- Vallas de obra.
- Barandillas de protección.
- Líneas de vida.
- Setas de protección de armadura en espera.
- Chapones y tapas provisionales de resistencia garantizada para el tránsito que vayan a recibir.
- Setas plásticas de protección de armadura en espera o cubridores de madera.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante.
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo). Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.

- Botas de agua.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.

7.14. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON FERRALLA

Análisis de Riesgos

- Riesgos en la manipulación y puesta en obra de ferralla
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla, o en las operaciones de montaje de armaduras.
- Golpes por caída, desplome o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Tropezos y torceduras al caminar por entre o sobre las armaduras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Electrocutación.

Medidas Preventivas

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio y clasificado de ferralla.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de pilas superiores a 1,50m.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar del montaje.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamiento no deseados.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar seguro para su posterior carga y transporte a vertedero.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.

En el montaje de ferralla se prohíbe trepar directamente por las armaduras, o entramado de armado, se contará con empleo de escaleras de mano y se asegurará la estabilidad del entramado.

Protecciones Colectivas

- Andamiajes y plataformas de trabajo, debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada.
- Se instalarán caminos de tres tablones de anchura (60cm como mínimo) que permita la circulación sobre losas u otro elemento en fase de armado, tendido de mallazos, etc.
- Dispositivos de corte y cierre de corriente en la utilización de aparatos eléctricos, en el taller de ferralla de obra. Setas de protección de armadura en espera.
- Apuntalamientos y apeos.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.

7.15. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS CON HORMIGÓN

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Rotura o reventón de encofrados.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies mojadas o resbaladizas.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de equipos de vibrado.
- Ruido.
- Electrocución. Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos.

Medidas Preventivas

Vertido mediante canaleta

- Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad del borde de la excavación, mínimo 1m a 2m según la viabilidad de acceso, en caso de no poder guardar distancia de seguridad se empleará vertido con cubo.
- Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo.
- Se habilitarán puntos de permanencia seguros e intermedios en las situaciones de vertido a media ladera o en pendiente.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Los operarios de apoyo se situarán fuera del sentido de avance del camión, en caso de vertidos en pendientes se colocarán en sentido contrario al de posible avance por la pendiente para evitar atropellos.
- Vertido directo mediante cubo o cangilón.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.
- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear los encofrados o las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- No se guiará directamente con las manos para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (cimentaciones, losas, tablero, por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- Los trabajadores que estén próximos a la bomba utilizarán constantemente gafas protectoras, evitando así la proyección del árido.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

Protecciones Colectivas

Vertido mediante canaleta

- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Vallas.
- Chapones.

Vertido directo mediante cubo o cangilón

- Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento o señalización.
- Plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 1m de altura, listón intermedio y rodapié.
- Vertido mediante bombeo
- Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento y señalización.

- Plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié.

Protecciones Personales (en todos los casos)

- Ropa reflectante.
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.

7.16. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura, o a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamientos de los pies y las manos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Contactos eléctricos Directos e Indirectos.

Medidas Preventivas

- Las zonas de carga se mantendrán siempre limpias y ordenadas.

- El acopio de materiales se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome, y se señalizará la zona mediante señales de “Peligro cargas suspendidas”, sobre pies derechos.
- Para los huecos de distintos tamaños (arquetas, pozos, canalizaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad o se dispondrán chapones si han de recibir tráfico, incluso de la obra.
- Se dispondrá de plataformas de trabajo debidamente aplomadas y arriostradas o asentadas, partes de la y dotadas de barandillas de protección, con barra intermedia y rodapié, así como líneas de vida para el enganche de los mosquetones de los arneses, cuando se requiera trabajar a alturas mayores de 2m, o de difícil acceso con riesgo de caída al vacío.
- Para la ejecución de enfoscados, enlucidos y revestimientos se emplearán andamios tubulares y andamios de borriquetas correctamente instalados según las instrucciones del fabricante y con los accesorios precisos como escaleras y barandillas reglamentarias.
- El almacén de los disolventes y pinturas permanecerá en lugar alejado de la obra, ventilado y se le dotará de extintor, durante la aplicación de los mismos se mantendrá el recinto ventilado si se trabaja en interior.
- Queda prohibido fumar o hacer fuego en las zonas de trabajo o de almacenamiento de productos químicos inflamables como pinturas, disolventes e incluso combustibles, aceites y lubricantes.
- Para el corte de piezas cerámicas con empleo de radiales o máquina de corte se empleará protección ocular.
- No se realizarán sobreesfuerzos, empleándose los medios adecuados para el transporte hasta el tajo de los materiales necesarios (baldosas, adoquines, sacos, tubos, conos, aros, tapas de fundición, marcos, etc.).
- Serán de aplicación las técnicas de elevación manual de cargas.
- Se elegirá un lugar adecuado para la ubicación del equipo de corte de cerámica, de manera que se eviten vuelcos, caídas del equipo o material a cortar, y se eviten proyecciones y polvo que afecte a terceros.
- Para la fabricación de pastas serán de aplicación las prevenciones estudiadas en hormigonera eléctrica.
- Se mantendrán los tajos limpios y ordenados, los pozos y arquetas protegidos o tapados, los “tochos”, estacas, o elementos hincados en terreno de marcaje de alineaciones identificados y protegidos con setas plásticas de protección, identificadas las cuerdas de marcaje de alineaciones.
- Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en otras unidades relacionadas con los trabajos de albañilería: por ejemplo, las estudiadas para excavaciones y zanjas en la construcción de arquetas, sumideros, rejillas, pozos de registro, etc., andamios, entibaciones, trabajos con hormigón, ferralla y encofrados, etc.

Protecciones Colectivas

- Protección de huecos, disposición de chapones o tapas provisionales de resistencia garantizada Vallas de obra.
- Setas plásticas de protección.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante.
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.
- Cinturón portaherramientas.
- Rodilleras.

7.17. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EJECUCIÓN DE PAVIMENTACIONES

Análisis de Riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria empleada.
- Caídas de personal y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Deslizamientos y vuelcos de la maquinaria.
- Cortes y golpes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Incendio.
- Polvo y ruido.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Atrapamientos por y entre partes móviles de la maquinaria empleada.

- Sobreesfuerzos.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Salpicaduras y proyecciones.
- Intoxicación por inhalación de vapores tóxicos (nieblas de humos asfálticos).
- Estrés térmico derivado de los trabajos realizados bajo altas temperaturas.
- Polvo y ruido.
- Quemaduras.

Medidas Preventivas

Ejecución de Firms granulares

En las mencionadas actividades se han de tener en cuenta la organización del tajo para la eliminación en su origen de los riesgos.

Un tajo bien organizado es aquel en el que los trabajadores no han de moverse en las proximidades de la maquinaria.

El extendido deberá tener un responsable técnico competente o responsable del tajo. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria y personal en un determinado lugar y momento, además de coordinar el acceso y suministro del material de relleno a los puntos de trabajo, teniendo en cuenta que las actuaciones se efectuarán en el casco urbano con afección al tráfico en suministro y viandantes.

El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión o dumper. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en perfecto estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el vehículo, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon del camión con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

Posteriormente se prevé se realizará el extendido con pala, retroexcavadoras o miniexcavadoras o manualmente dada el reducido espacio de actuación en el que se trabajará. Dicha máquina es altamente peligrosa, ya que realiza sus maniobras con mucha rapidez, de forma que las maniobras deberán estar coordinadas para evitar atropellos

Después se realizará la compactación del material de aportación. Dicha operación es realizada mediante un rodillo compactador, compactador manual o ranas. En general, remitirse a los apartados correspondientes de maquinaria de obra, según la maquinaria a emplear.

Mantener los pozos de registro y arquetas abiertos protegidos.

Pavimentaciones de baldosa, adoquín, losas, etc.

El hormigonado se hace por vertido directo y continuo.

Los vibradores, máquinas de corte de juntas y demás herramientas portátiles tomarán corriente de cuadros protegidos con disyuntor de 30 M.A. y puesta a tierra.

Todo grupo electrógeno estará conectado en estrella y el neutro puesto a tierra.

A la salida de los grupos habrá un cuadro protegido con disyuntor de 30 M.A. del que se tomarán los distintos receptores. Con ambiente húmedo se prestará la máxima atención a las instalaciones eléctricas.

Los pales de baldosa, adoquín, losas, etc., se apilarán en los sitios previstos de forma que supongan el menor obstáculo para los distintos trabajos en las proximidades y para la circulación de personas y vehículos.

Se dispondrán pasarelas dotadas de barandilla para las zonas y accesos a viviendas, locales públicos, etc. La descarga de los pales de materiales la ejecutará una persona entrenada por el encargado del tajo.

Los flejes de los pales de baldosa no se cortarán tirando, con la mano, debiendo disponer de la herramienta adecuada para evitar accidentes y cortes.

Se emplearán rodilleras para los trabajos de colocación de baldosa adoquín, losas. Se empleará protección ocular para el corte de piezas cerámicas.

Protecciones Colectivas

- La maquinaria dispondrá de dispositivos de aislamiento de sus partes móviles (protección de cintas, tornillos sinfines, motores, etc.) y estará dotada de extintor.
- Los bordes laterales de la extendidora, dosificadora y recicladora, estarán señalizados a bandas a dos colores. Válvulas y dispositivos de cierre para botellas o bombonas de gas.
- Rotativos luminosos y acústicos automáticos de marcha atrás. Cabinas o pórticos antivuelco
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, formadas por pasamanos de 90cm de altura,
- Señalización y balizamiento de los tajos.
- Topes limitadores de avance de vehículos en posición de reposo. Faldones para limitar la emisión de polvo en maquinaria.
- Dotación de extintores en las máquinas
- Protección de pozos de registro y arquetas abiertas Setas plásticas de protección
- Vallas y chapones
- Se tendrán en cuenta también para los trabajos de pavimentaciones de hormigón, ejecución de aceras y reconstrucción de pavimentos adoquinados de aparcamientos, las consideraciones que se estudian en los apartados correspondientes a: Movimiento de tierras, Rellenos, Trabajos con encofrados, con ferralla y hormigón, Montaje de elementos prefabricados y asimilables y Trabajos de Albañilería.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Guantes de goma para el trabajo con el hormigón.
- Ropa de colores llamativos y reflectantes para hacer notar su presencia a los vehículos.
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Ropa reflectante.
- Rodilleras protectoras
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.

7.18. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y/O VOLUMINOSOS

Se recogen dentro de esta unidad todos los elementos prefabricados y/o voluminosos a instalar en obra como: Casetas de obra, contenedores, anillos y conos de hormigón para pozos de registro, farolas, tapas de fundición y marcos, mobiliario urbano: bancos, bolardos, papeleras, reubicación provisional y recolocación de contenedores de recogida de residuos a su lugar, y cualquier asimilable.

Análisis de Riesgos

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas por movimientos incontrolados.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas durante el izado de las mismas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Medidas Preventivas

Los elementos prefabricados se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas prefabricadas.

El almacenaje o acopio de los elementos prefabricados se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecte a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar, echarse a rodar o deslizarse.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que puedan traer las piezas prefabricadas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas prefabricadas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.

Los cables, eslingas, cadenas y ganchos empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

Las tenazas, abrazaderas, uñas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos (velocidad del viento >60 Km/h).

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza. Señalizar y acotar los posibles desniveles.

El trabajo en altura se hará preferentemente con el empleo de plataformas elevadoras de personal o desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará cinturón o arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.

Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.

Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas.

La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible. Se fijarán los prefabricados mediante tirantes, torniquetes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.

Los prefabricados en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

Siempre que lo permita el desarrollo de los trabajos, en función de la disposición de la estructura, piezas a colocar y medios a utilizar se colocarán las protecciones colectivas necesarias para cubrir el riesgo de caída al vacío de objetos y personas.

Se respetará las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas adoptándose las medidas que se indican en el apartado correspondiente a Servicios Afectados.

Se aplicarán las prevenciones estudiadas en el apartado relativo a Izado de Cargas, y en Trabajos de soldadura para instalación de barandillas y pasamanos, además de trabajos con hormigón para las bases de apoyo de la valla de madera del mirador.

Las operaciones de montaje de elementos prefabricados pesados y/o voluminosos se tendrá en cuenta las necesidades de ocupación en las operaciones de montaje, así como el área de ocupación de la maquinaria de elevación, radio de acción necesario para mantener las adecuadas condiciones de coordinación y acondicionamiento de la zona, para la realización propia de los trabajos así como respecto de otros que puedan existir en las inmediaciones, manteniendo siempre la zona acotada en el perímetro dentro del radio de acción y manteniendo estricto control de evitación de paso de personal, peatones o vehículos incluso los de obra bajo cargas suspendidas o dentro del radio de trabajo. Se tomará también en consideración la posible área de abatimiento de la carga en fase de presentación-fijación definitiva en evitación de riesgos derivados por vuelcos, desplomes del elemento. Todo ello conllevará una coordinación previa de actividades concurrentes o de solape, la presencia de los recursos preventivos para verificación de cumplimiento de las medidas preventivas, disposición de acotado físico de la zona de trabajo, para evitar invasión de terceros, disposición de señalización de advertencia, peligro, etc., intervención en los trabajos de personal autorizado, verificación previa de los adecuados medios de elevación atendiendo a la carga y dimensiones y zona de trabajo, zona de posicionamiento de grúas o camión grúa, acondicionamiento previo de área de situación de la grúa o camión grúa en evitación de asientos, deslizamientos que pudieran generar vuelcos de la máquina, empleo del lenguaje mediante señales de comunicación entre gruísta/s y personal de apoyo, retirada de toda persona dentro del radio de acción del izado de cargas, y del área de posible abatimiento del elemento a instalar, evitar el guiado directo del elemento con las manos, o extremidades, aseguramiento de la correcta instalación de las piezas o elementos.

Protecciones Colectivas

- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Plataformas de trabajo.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Pestillos de seguridad en ganchos de elementos, equipos, plumines, grúas etc.
- Barandillas perimetrales de protección.
- Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del cinturón o arnés de seguridad.
- Vallado.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante
- Casco de seguridad

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Gafas antiproyecciones.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón o arnés de seguridad.

7.19. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Conexiones eléctricas de la red de alumbrado y red eléctrica

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado correspondiente a Conducciones Eléctricas dentro del punto de Riesgos y Medidas Preventivas en función de los Servicios Afectados.

Conexión del cuadro eléctrico general de obra a red eléctrica.

Señalización de la zona de trabajo.

En principio se ha previsto la dotación de suministro eléctrico a obra mediante la disposición de grupos generadores, si fuera preciso realizar conexión a la red eléctrica será preciso que el contratista disponga de los permisos necesarios con la antelación suficientes, además la instalación requerirá cumplimiento de las normas legislativas en vigor a fecha de instalación.

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas en el apartado correspondiente a Conducciones Eléctricas dentro del punto de Riesgos y Medidas Preventivas en función de los Servicios Afectados.

Montaje de la Instalación provisional de obra

Análisis de Riesgos

- Contactos eléctricos Directos.
- Contactos eléctricos Indirectos.
- Electrocutión por mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Electrocutión por mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Caídas al mismo y a distinto nivel, en los trabajos de instalación.
- Pinchazos, cortes y golpes en el manejo de herramientas, cableado, etc.
- Incendio.

Medidas Preventivas

Medidas y Normas de Seguridad para el Cableado

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

La distribución general desde el cuadro principal de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables, mangueras, se efectuará de una de las formas siguientes:

A una altura mínima de 2m, en los lugares peatonales y de 5 en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto proteger mediante el reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50cm, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohibirá mantenerlos sobre el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras se efectuarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad. El tendido de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua, si existiera.

Medidas y Normas de Seguridad para los Interruptores

Se ajustarán expresamente, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”. Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables. Medidas y Normas de Seguridad para los Cuadros Eléctricos.

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad con llave, según la Norma UNE – 20324. Pese a ser de tipo para la intemperie, protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general, se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie para número determinado según el cálculo realizado.

Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento de eléctrico de apertura.

Medidas y Normas de Seguridad para Tomas de Energía

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas, blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho” para evitar los contactos eléctricos directos.

Medidas y Normas de Seguridad para la Protección de los Circuitos

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas en funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de la obra, estará protegida con interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 A (Alimentación de maquinaria)

30 A (Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad)

30 A (Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil)

Medidas y Normas de Seguridad para las Tomas de Tierra

El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma a tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma a tierra, siempre estará protegido con un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohibirá la utilización del mismo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas o herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento se efectúa mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

El punto de conexión de la pica, estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Las tomas eléctricas de cuadros eléctricos generales distinto, serán independientes eléctricamente.

Medidas y Normas de Seguridad para la Instalación de Alumbrado

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos estables.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras. Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Medidas y Normas de Seguridad para el Mantenimiento y Reparación de la Instalación

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, estando en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en el que se detecte un fallo, momento en la que se la declarará “fuera de servicio”, mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

No se admitirán las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “No conectar, hombre trabajando en la red”.

La ampliación o modificación de líneas, cables y similares, sólo la efectuarán los electricistas. Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos sobre pies derechos, se ubicarán a un mínimo de 2m del borde de excavaciones, bordes de talud, etc. Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación.

Se prohíbe expresamente que quede aislado un cuadro eléctrico por variación o ampliación del movimiento de tierras, provocándose en este caso un aumento del riesgo de las personas que deban acercarse a él.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras no se ubicarán a menos de 2m del borde de excavaciones, o coronación de talud.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por medio por un lugar distinto a la rampa de acceso para vehículos o para el personal.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con cerradura de seguridad triángulo.

No se admitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso. Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, o aislantes por propio material constructivo.

Protecciones Colectivas

- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Dispositivos de corte y cierre automático.
- Tomas de puesta a tierra.
- Banquetas y alfombras aislantes.

Protecciones Personales

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón o arnés de seguridad.

7.20. RIEGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Análisis de Riesgos

- Colisiones y/o atropellos entre o por los vehículos y maquinaria empleada con vehículos ajenos a la obra en vías de circulación abiertas al tráfico.
- Maquinaria fuera de control.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Golpes por movilidad de maquinaria.
- Ruido.
- Deslizamiento.
- Vuelco de la máquina.
- Caídas por pendientes.
- Incendio.
- Proyección de objetos y partículas.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Cuerpos extraños en ojos.

Medidas Preventivas

Las zonas de trabajo deberán estar perfectamente delimitadas con valla de obra o barrera plástica tipo new jersey si se trabaja a borde de calzada o con invasión parcial de ésta, y señalizada con el fin de evitar colisiones e interferencias con terceros.

Los operarios deberán ir provistos de los equipos de protección individual, especialmente los chalecos reflectantes con el fin de propiciar su perfecta visibilidad.

Las operaciones de plantación que requieran el manejo de maquinaria o equipos específicos, se realizarán por personal cualificado.

Quedará terminantemente prohibida la utilización de maquinaria y equipos por personal autorizado.

Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones de jardinería o manejo de productos químicos.

Para los trabajos de poda de árboles se procederá a la delimitación física de la zona de trabajo mediante colocación de valla de obra tipo ayuntamiento preferente al empleo de cinta o malla de balizamiento en los lugares de tránsito de peatones o vehículos, quedando dispuesto espacio para movilidad de maquinaria de elevación previsible a utilizar, y acotado de la zona de caída de ramas. Para acceder a las ramas de los árboles a podar se emplearán plataformas elevadoras de personal.

El personal encargado del uso de motosierras estará debidamente formado, adiestrado e informado sobre el manejo de las mismas. El mantenimiento y repostaje se efectuará siempre en parado.

Además, será conocedor del manejo para maniobras de cestas elevadoras o cestas elevadoras sobre camión, para lo que estará formado y adiestrado para ello.

El personal encargado del manejo de motocultores, ahoyadores, segadoras, desbrozadoras y pequeña maquinaria de jardinería, estará instruido en su manejo y mantenimiento.

Los trabajos que precisen posicionarse en altura requerirán de estudio previo de disposición de líneas de vida o puntos de anclaje fiables para empleo de arnés de seguridad.

Serán de aplicación las prevenciones estudiadas para plataformas elevadoras en caso de su uso (poda de árboles, por ejemplo).

El personal contará con los EPI's necesarios: casco de seguridad, calzado de seguridad, guantes, pantallas faciales, gafas antiproyecciones, protectores auditivos, mascarillas, en función de las actividades que realicen.

Para el manejo de fertilizantes, insecticidas u otros productos químicos serán de aplicación las prevenciones estudiadas en Realización de acopios y almacenamiento de materiales. Durante el manejo de estos productos no se podrá comer, beber o fumar. Se contará con las Fichas de Datos de Seguridad de todos los productos a emplear para cumplimiento de sus especificaciones.

Protecciones Colectivas

- Señalización y balizamiento del área de trabajo.
- Se utilizarán cinturones y arneses de seguridad amarrados a puntos sólidamente contruidos para tal fin en los trabajos sobre taludes pronunciados, en lugares con desniveles, etc.

- Plataformas de trabajo dotadas de barandillas reglamentarias en lugares de difícil acceso.

Protecciones Personales

- Ropa reflectante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.
- Gafas de seguridad y mascarilla de protección.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.21. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL IZADO DE CARGAS

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de los elementos de izado, tales como cuerdas, cables, ganchos, eslingas, etc.

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.

Medidas Preventivas

Condiciones Previas

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tabloneros, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

Condiciones durante los trabajos

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El grúa se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.

El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

CUERDAS

Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

Toda cuerda de cáñamo que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo debe ser examinada en toda su longitud.

En primer lugar, se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas.

Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acunamientos, ataques de ácidos, etc.

Las cuerdas deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.

Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.

Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60º. Se evitarán inútiles exposiciones a la luz.

Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.

Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.

Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio. Se evitarán los ángulos vivos.

Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.

Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.

Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabos en los anillos de las eslingas.

La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

CABLES

Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.

Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear. El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes. Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.

Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.

Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.

Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.

Al enrollar un cable en una bobina, es aconsejable realizarlo según la figura siguiente:

Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.

Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar que su resistencia es la adecuada.

Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre de alguna manera. No tiraremos nunca del extremo libre.

O bien, dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.

Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.

La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta cables.

Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante.

Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante. El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que lo desembarace de costras y suciedad.

El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo. Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.

Los motivos de retirada de un cable serán:

- Rotura de un cordón
- Reducción anormal y localizada del diámetro. Existencia de nudos.
- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
- Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

Mantenimiento

Desenrollado de cables:

Si el cable viene en rollos, la forma correcta es “rodar” el rollo.

Si el cable viene en carrete, se coloca el carrete de forma que se pueda girar sobre un eje y se tira del cable. También se puede rodar el carrete.

Engrase de cables:

La grasa reduce el desgaste y evita la corrosión.

Se revisará periódicamente y si es necesario se limpiará con cepillo de alambre o disolvente y se engrasará, mediante brocha o en baño de aceite.

Las eslingas no deben engrasarse pues podrían deslizarse las cargas.

Cortado de cables:

Se cortarán mediante soplete o cizalla, procurando hacer unas ligaduras que eviten el deshilachado del cable.

Almacenamiento:

El lugar de almacenamiento será seco, ventilado, de atmósfera no agresiva. Los cables no se apoyarán en el suelo, pues la humedad ocasionaría corrosión. Es conveniente colgarlos en alto.

No se expondrán al sol o a temperatura excesiva ya que esto ocasionaría la pérdida de grasa.

Revisión

Los cables, ya sea en ejecución de eslingas o estrobos, ya sea como cables de elevación y movimiento de grúas, deben de revisarse frecuentemente y muy especialmente cuando se vaya a realizar una operación delicada.

Los principales puntos a tener en cuenta son:

- Alambres rotos: Existen varios criterios que se exponen en los apartados 3.5.1, 3.5.2., 3.5.3., 3.5.4., 3.5.5. de la norma UNE 58-111-81.
- Alambres desgastados: En la mayoría de los cables flexibles, el desgaste por rozamiento exterior no constituye motivo de sustitución, si no se rompen los alambres. En cables rígidos, helicoidales y cerrados, este desgaste pueda dar lugar a reducciones importantes de sección.
- Corrosión: La más peligrosa es la corrosión interna que suele apreciarse por la aparición de herrumbre en las hendiduras del cableado.
- Deformaciones: Debido a un mal uso, poleas de poco diámetro, cantos agudos, cargas muy fuertes, etc., pueden aparecer deformaciones permanentes como cocas, abultamientos, aplastamientos, alambres flojos, etc.

Sustitución

Por rotura de alambres visibles, hay que retirar un cable cuando el número de roturas en el tramo más perjudicado es el indicado en los siguientes criterios y en la tabla de la siguiente página (basados en la norma UNE 58-111-81):

- Naturaleza y número de alambres rotos.
- Rotura de alambres en el manguito.
- Concentración de roturas de alambres.
- Escalonamiento en el tiempo del número de rotura de hilos.
- Rotura de cordones.
- Disminución del diámetro del cable por rotura del alma. Disminución de la elasticidad.
- Desgaste general del cable, interno y externo. Corrosión, interna y externa.
- Deformación.
- Deformación producida por el calor o fenómeno eléctrico.

Todos estos criterios hay que examinarlos individualmente. Sin embargo, ciertas alteraciones en determinadas zonas pueden suponer un efecto acumulativo que la persona competente debe tener en cuenta en la decisión de sustitución o puesta en servicio de un cable. En todo caso deberá investigarse si las alteraciones son ocasionadas por un defecto del aparato y, si es así, deberá rectificarse antes de poner un nuevo cable.

Conclusiones

En lo referente a la sustitución de un cable debido a rotura de sus alambres, se ha elegido para mayor claridad únicamente un criterio de entre otros varios que existen.

Según esta norma se consideran dos longitudes de observación, una de seis y otra de treinta veces el diámetro del cable. Si en uno u otro caso el número de alambres rotos llega al límite indicado en el gráfico, el cable debe ser reemplazado.

Además, si en un cable ocurriese la rotura de un cordón, éste debe ser puesto inmediatamente fuera de servicio.

En lo referente a los demás puntos a tener en cuenta en las revisiones de cables, cualquiera de ellos puede dar lugar a la puesta fuera de servicio si se comprueba que la pérdida de diámetro por desgaste o corrosión pasa del 10% en los cables de cordones (los más frecuentes) y del 3% en los cables cerrados (cables carriles).

Las deformaciones permanentes anteriormente mencionadas son también causa de sustitución de los cables.

Hay que tener en cuenta que estas deformaciones traducen el que en alguno de sus puntos el cable ha llegado al régimen plástico y que su uso reiterado puede por fatiga causar la rotura repentina del cable.

CADENAS

Las cadenas serán de hierro forjado o acero.

El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados. Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.

Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.

Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.

Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas: Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.

Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.

Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo. No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo. Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.

La cadena debe protegerse contra las aristas vivas.

Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.

Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.

Las cadenas deben ser manipuladas con precaución: evitar arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.

Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deben estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

GANCHOS

Serán de acero o hierro forjado.

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos d seguridad para evitar que las cargas puedan salirse. Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, que debe de prevenirse.

Puesto que trabajan a flexión, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su constitución obedece a normas muy severas, por lo que no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.

Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.

Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.

No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.

No debe calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.

Un gancho abierto o doblado debe ser destruido.

Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:

Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.

Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.

Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

ARGOLLAS Y ANILLOS

Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.

La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.

Es muy importante no sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.

Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.

Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

GRILLETES

No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.

Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.

Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.

No podrán ser usados como ganchos.

Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón,

El cáncamo ha de tener el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.

No calentar ni soldar sobre los grilletes.

POLEAS

No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.

Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia ha disminuido.

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.

Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.

Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.

Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente. Se prohíbe soldar sobre poleas.

CÁNCAMOS

Se calcularán en función del grillete que se vaya a emplear, y en consecuencia, en función del esfuerzo que la carga a producir.

El ojo tendrá un diámetro un poco mayor que el diámetro del grillete y será mecanizado. Los agujeros hechos a sopletes representan salientes que producen sobrecargas localizadas en el bulón.

Se empleará acero dulce para su construcción, comprobando que la chapa no presenta defectos de fabricación (hoja, fisuras, etc.).

No se someterán a enfriamientos bruscos.

La soldadura se efectuará con el electrodo básico. Al efectuar la soldadura se tendrá muy en cuenta la perfecta terminación de las vueltas de los extremos, así como que no se realice sobre piezas mojadas.

Antes de utilizar el cáncamo es preciso que haya enfriado la soldadura. El enfriamiento debe ser lento.

Al elegir el punto de colocación del cáncamo se comprobará que éste sea capaz de soportar el esfuerzo a que va a estar sometido, reforzándolo en caso necesario.

Antes de elevar la carga se comprobará si se han colocado los cáncamos en el sitio correcto. Un error de situación puede ocasionar sobrecargas en los aparatos de elevación.

Los cáncamos no deben trabajar nunca lateralmente.

ESLINGAS

Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:

- El propio desgaste por el trabajo.

- Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
- Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.

Los sujetos cables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.

Las soldaduras o las zonas unidas con sujetos cables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.

No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.

Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:

- Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
- Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descansa en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
- Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
- Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
- Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
- Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
- Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
- Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:

$$\bullet \quad F(\text{en Kg.}) = 8 \times d^2 \quad (\text{diámetro del cable en mm})$$

- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.

- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón. Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula:

- $F(\text{en Kg.}) = 6 \times d^2$ (diámetro del redondo en mm)

- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.
- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.

Se verificarán las eslingas al volver al almacén.

Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio. Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.

Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

Exigencias técnicas para el izado de eslingas

Comprobar la superficie de apoyo.

Determinar la capacidad de la superficie de apoyo y el peso máximo de la grúa. El terreno debe ser absolutamente compacto y estable, utilizándose siempre el calzo de apoyo.

Desarrollar planes mostrando todas las posiciones de la grúa, elección de radios, carga y recorrido de rotación. Establecer los cálculos de los diagramas de carga.

Determinar las especificaciones para los componentes de los aparejos, conexiones y configuraciones. Asegurarse de que los aparejos se revisan e inspeccionan regularmente.

Conocer el peso exacto de todos los cables y del equipo.

Las exigencias técnicas, deberían maximizar los márgenes entre el peso de la carga y la capacidad de la grúa, y minimizar el número y la complejidad de los movimientos de la grúa, una vez que la carga está en el aire, eliminando cualquier posible carga lateral.

El supervisor de la operación deberá responsabilizarse del control del peso de la carga e informar al maquinista.

Se prohibirá al maquinista realizar cualquier izado hasta que el supervisor le haya informado del peso de la carga, o ellos la hayan determinado mediante la utilización del indicador de momentos de la carga de la grúa, o el dispositivo indicador de la carga.

Cada grúa deberá estar equipada con un indicador de momentos de carga o un dispositivo indicador de la carga. La grúa deberá conocer exactamente cuánto está elevando.

El centro de gravedad de la grúa deberá estar localizado, y el gancho situado directamente sobre él, antes de mover la carga. El radio máximo de carga estará predeterminado con precisión. Los máximos y mínimos del brazo de la grúa, deberán ser conocidos para el ciclo de izado.

Si el ciclo de izado es complejo, sería una buena idea realizar un ensayo previo. Los cambios de ubicación deberían exigir una autorización previa por escrito.

Todo movimiento deberá hacerse suavemente, deteniendo la operación si surgiera algún problema y vigilando constantemente la velocidad del viento.

Inspección del estado de las eslingas sintéticas

Un procedimiento específico para la inspección de eslingas sintéticas es su mejor garantía. Se considera el empleo de un sistema de inspección de tres niveles. Cada nivel debería prestar igual atención para que el sistema sea viable. Las eslingas que se retiren del servicio y que no se puedan reparar, deberían eliminarse.

Nivel inicial: Este nivel de inspección se hace al tiempo que se recibe el producto en su instalación. El inspector deberá asegurarse de que no se ha producido ningún daño durante el transporte, y verificar también que los límites de la carga de trabajo se corresponden con los que figuran en el catálogo del fabricante. La trazabilidad del informe debería empezar en este nivel, si en los documentos de su instalación se archivan, por escrito, los procedimientos de inspección de eslingas.

Nivel habitual: El nivel habitual de inspección se debería hacer por el usuario de la eslinga antes de todos los usos sin excepción. La eslinga completa debería ser examinada minuciosamente y retirada del servicio si se detectase algún defecto. El usuario de la eslinga también debería determinar si la eslinga es adecuada para movimientos bruscos, la carga o el entorno.

Nivel periódico: Personas designadas deberían realizar el nivel periódico de inspección a intervalos regulares. El intervalo está basado en la frecuencia de uso, la dificultad del ciclo de servicio y la información procedente del proceso de inspección. Se deberían hacer por los inspectores las recomendaciones para prevenir el deterioro y aumentar la duración en servicio. Si se mantienen los registros de inspección escritos (recomendable), deberían siempre referenciarse por el único número de identificación de la eslinga, y actualizarse para consignar por escrito el estado de la eslinga.

Técnicas de inspección

El procedimiento de inspección de la eslinga debería ser minucioso, sistemático y no comprometedor. Si el proceso de inspección afecta a varias eslingas, cada una de ellas se debería inspeccionar visualmente y cogiendo la eslinga en toda su longitud.

Ciertas formas de deterioro son mucho más perceptibles por medio de una inspección con la mano que con una visual. El deterioro debido al calor o al aplastamiento de la tela de eslingas, por ejemplo, o las eslingas redondas, o las dobles con hilos derretidos o dañados, se pueden identificar por medio de una inspección táctil. La inspección visual sola, puede no revelar estas formas de deterioro de la eslinga.

Una vez que se haya identificado el primer signo de deterioro, el inspector debe poner la eslinga fuera de servicio.

Es recomendable documentar las inspecciones de eslingas mediante registros de inspección. La documentación debería incluir datos como:

- El nombre del fabricante.
- El número del artículo.
- Las dimensiones.
- El número de identificación de la eslinga.
- El estado de la eslinga.

Criterios para su retirada de servicio

La primera razón para retirar del servicio una eslinga es la ausencia de información básica, tal como el material empleado en la eslinga y los límites de carga de trabajo para los enganches respectivos.

La segunda razón más corriente para la retirada de servicio, podrían ser los rasgones o los cortes.

Las eslingas de tela se retirarán inmediatamente de servicio si existen algunas de estas circunstancias:

- Quemaduras cáusticas o por ácido.
- Derretimiento o carbonización de alguna parte de la eslinga.
- Enganchones, perforaciones, rasgones o cortes
- Costuras rotas o desgastadas.
- Alteración de accesorios.
- Etiquetas de la eslinga extraviada, ilegible o incompleta.
- Nudos en cualquier parte de la eslinga.
- Otros deterioros visibles que ofrezcan dudas sobre la resistencia de la eslinga.

Las eslingas redondas y dobles se retirarán de servicio si están presentes algunas de las circunstancias citadas anteriormente, y también si son visibles algunas de las siguientes:

- Enganchones, pinchazos, rasgones o cortes que expongan el hilado sustentador de la carga.
- Rotura, corte o deterioro de los hilos sustentadores de la carga.
- Costuras rotas o gastadas en el recubrimiento de la eslinga, que originen que las fibras sustentadoras de la carga lleguen a quedar expuestas.

Gestión de la prevención

Fijar cómo se comunicarán entre sí todas las personas, durante el izado.

Designar una sola persona para dirigir las operaciones de izado.

Revisar el plan con los supervisores y los trabajadores en las zonas afectadas.

Asegurar el cumplimiento de la siguiente comprobación:

- Funcionamiento satisfactorio de la grúa.
- La carga está sujeta como se especifica.
- La grúa se encuentra con el radio idóneo.
- El tiempo y el viento son adecuados.
- Se han evacuado las zonas peligrosas.
- Aprobación del personal de seguridad.
- Aprobación de la instalación por el personal competente.
- Mantener una reunión antes del izado.
- El equipo de izado y todo su personal está preparado para continuar.

Criterios para no realizar el izado

Dependiendo de la complejidad de la operación, considere que siempre que los maquinistas de grúas crean, que un izado es inseguro, no seguirá hasta que la situación haya sido informada para su manejo, investigada y corregida. Generalmente, las causas de no realizar el izado se deben a las situaciones climatológicas.

Planificación de las emergencias

Procedimientos para parar el izado: Desarrollar medidas que aseguren el movimiento de la carga, así como la colocación, que pueda permitirle parar el izado en cualquier punto y retroceder con seguridad, si surgieran problemas.

Procedimientos de emergencia: Planificación de un siniestro, para asegurar que todas las personas estén advertidas de las medidas apropiadas y los contactos en el caso de una emergencia.

Conclusión

Para las operaciones de la grúa en ambientes de alto riesgo, la planificación y el control van juntos.

La planificación ayuda a descubrir los problemas en cada fase de la secuencia de izado. Considerando el izado, conduce a las medidas de control que son justificadas, prácticas y efectivas.

Los controles diseñados para reducir o eliminar los riesgos en el trabajo, pueden merecer respeto y cumplimiento, aun si sus requisitos son complicados. Pero deben estar claramente definidos, explicados en los contratos, y comunicados a todos los implicados en la operación.

Una norma es clara, el plan debe cubrir todas las variables en un ambiente de alto riesgo. Esto puede ocurrir en los controles que son relativamente simples o muy complejos. Pero cualquiera que sea el caso, desarrollar estas medidas, en respuesta directa a las condiciones específicas del emplazamiento, ayudará a asegurar una efectiva ejecución y un efectivo cumplimiento.

TRÁCTELES

Deben estar perfectamente engrasados.

Está terminantemente prohibido engrasar el cable del tráctel.

Antes de cualquier maniobra debe cerciorarse de:

- El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado. Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
- Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
- No se debe utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción. No debe maniobrase al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se debe utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro. Antes de iniciar cualquier maniobra debe comprobarse la longitud del cable. Las máquinas deben ser accionadas por un solo hombre.
- Comprobar que el cable no está machacado o deshilado.

GATOS DE CREMALLERA

No sobrecargarlos. El usuario debe enterarse siempre de la capacidad de caga del gato y del peso de la pieza a elevar.

Cuando se emplean varios gatos para elevar una pieza de peso superior a la capacidad de uno de ellos, es necesario accionarlos simultáneamente para evitar sobrecargas

Si se nota gran resistencia con la manivela original, es signo de sobrecarga o mal funcionamiento. Comprobar antes de utilizarlo que el gato funciona correctamente. En caso de duda no debe ser utilizado. La superficie de apoyo ha de ser lisa resistente.

No se efectuarán soldaduras sobre esta herramienta, ni se les golpeará.

GATOS HIDRÁULICOS

En gatos de émbolos independientes, se revisará el latiguillo cada vez que se utilice. Su rotura podría acarrear graves consecuencias. Conviene protegerlo durante el período de carga para evitar su rotura por caída de materiales, etc.

Los gatos de bomba incorporada sólo pueden trabajar verticalmente; trabajando horizontalmente se produce la avería de la bomba por deficiencia de aceite.

Para trabajar en posición horizontal se utilizarán gatos de émbolos independientes.

Habrà que tener en cuenta el máximo recorrido del émbolo, procurando no pasar de los 2/3 de su longitud; nunca se llegará al tope máximo porque esto ocasiona el deterioro de anillos retenes.

7.22. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Caída de la carga.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Trastornos dorsolumbares.

Medidas Preventivas

Se analizan los factores y técnicas para la realización correcta del manejo y levantamiento manual de cargas.

Desplazamiento vertical

El desplazamiento vertical de la carga es la distancia que recorre esta desde que se inicia el levantamiento hasta que acaba la manipulación. Lo ideal es que no supere los 25 cm. Son aceptables los que se producen entre la altura de los hombros y la altura de media pierna. Y debes evitar los que se hagan fuera de estas alturas o por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas.

Los giros del tronco:

- Siempre que sea posible no debes hacer giros ya que estos aumentan las fuerzas compresivas de la zona lumbar.

Los agarres de la carga:

- Agarre bueno: La carga tiene asas u otro tipo de agarres que permiten un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.
- Agarre regular: La carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, de forma que no permiten un agarre tan confortable, incluyendo aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90º alrededor de la carga.
- Agarre malo: La carga no cumple ningún requisito de los anteriores.

La frecuencia de la manipulación

Una frecuencia elevada en la manipulación manual de cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente.

Si manipulas cargas con frecuencia, el resto del tiempo de trabajo deberías dedicarte a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible que te recuperes físicamente.

El transporte de la carga

Lo ideal es que no transportes la carga una distancia superior a 1 metro y evita transportes superiores a 10 metros.

La inclinación del tronco

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha.

Las fuerzas de empuje y tracción

Haz la fuerza entre la altura de los nudillos y la de los hombros y apoya firmemente los pies.

El tamaño de la carga

Una carga demasiado ancha obliga a mantener posturas forzadas de los brazos y no permite un buen agarre. Una carga demasiado profunda aumenta las fuerzas compresivas en la columna vertebral. Una carga demasiado alta puede entorpecer la visibilidad, aumentando el riesgo de tropiezos.

La superficie de la carga

La superficie de la carga no debe tener elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones (bordes cortantes o afilados, superficies calientes, frías o resbaladizas, etc.). En caso contrario utiliza guantes para evitar lesiones en las manos.

Información acerca del peso y el centro de gravedad. Centro de gravedad desplazado o que se pueda desplazar.

Los movimientos bruscos o inesperados de las cargas

Se incluyen en este grupo los enfermos y el transporte de animales vivos. Si manipulas cargas que pueden moverse bruscamente o de forma inesperada debes:

- Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.
- Usar ayudas mecánicas (como las grúas para el transporte de enfermos, por ejemplo).
- Utilizar las técnicas de manipulación de enfermos.
- Manipular en equipo.

Es importante que los trabajadores que realizan este tipo de tareas estén suficientemente entrenados e informados de los posibles riesgos que pueden producirse.

Las pausas o periodos de recuperación

Es conveniente que realices pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga. Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

El ritmo impuesto por el proceso

Para evitar la fatiga, es conveniente que puedas regular el ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.

La inestabilidad de la postura

Las tareas de manipulación de cargas realizadas preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

La iluminación debe ser suficiente evitándose los elevados contrastes que puedan cegar al trabajador.

Las vibraciones

Los suelos resbaladizos o desiguales

Los pavimentos deben ser regulares, sin discontinuidades que puedan hacerte tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.

El espacio insuficiente

El espacio de trabajo debe permitirte adoptar una postura de pie cómoda y no impedirti una manipulación correcta.

Los desniveles de los suelos

Debes evitar manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras. El R.D.486/1997 en su artículo 9.5 prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las condiciones termo higrométricas extremas

Se aconseja que la temperatura se mantenga dentro de unos rangos confortables, es decir entre 14 y 25°C. Cuando no sea posible se evitará los efectos negativos de las temperaturas. Si es elevada estableciendo pausas apropiadas para que se produzca un reposo fisiológico. Cuando sean bajas, debes estar convenientemente abrigado y procurar no hacer movimientos bruscos o violentos antes de haber calentado y desentumecido los músculos.

En los lugares al aire libre o que no estén cerrados deberán tomarse medidas para que los trabajadores estéis protegidos de las inclemencias del tiempo en la medida de lo posible.

El efecto negativo de una temperatura extremada se potenciará si la humedad ambiental lo es también. El R.D. 486/1997 establece unos rangos de humedad relativa entre el 30 y el 70%.

Las ráfagas de viento fuertes

Las ráfagas de viento pueden aumentar el riesgo sobre todo cuando se manejan cargas laminares o de gran superficie.

Debes evitar las corrientes de aire frío y las ráfagas de viento o debes hacer la manipulación más segura mediante el uso de ayudas mecánicas.

La iluminación deficiente

Procura evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.

Si estás sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de tu jornada laboral aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.

Los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual no deben interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Evita los bolsillos, cinturones u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta debe ser cómoda y no ajustada.

El calzado

El calzado debe constituir un soporte adecuado para los pies, será estable (no seas coqueto), con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.

Las tareas peligrosas para personas con problemas de salud

Los trabajadores con historial médico de molestias o lesiones de espalda pueden ser propensos a sufrir recaídas y tendrán más facilidad para sufrir lesiones, cosa que debe tenerse en cuenta como indican el artículo 25 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Las tareas que requieren capacidades físicas inusuales del trabajador

En cualquier caso, el riesgo será inaceptable y se deberá corregir la situación si las tareas no pueden realizarse sin riesgo para la mayoría de las personas, ya que es prioritario un buen diseño del puesto de trabajo, de la carga y de las tareas, antes que las acciones individuales sobre las personas.

La formación e información insuficientes

El empresario debe impartir a los trabajadores "programas de entrenamiento" que proporcionen la formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, así como de las medidas de prevención y protección que se deban adoptar en las tareas concretas que se realicen.

MÉTODO PARA LEVANTAR UNA CARGA

Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar.

Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda.

Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos:

No todas las cargas se pueden manipular siguiendo estas instrucciones. Hay situaciones (como, por ejemplo, manipulación de barriles, manipulación de enfermos, etc.) que tienen sus técnicas específicas).

1.- Planificar el levantamiento

Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán usar ayudas mecánicas.

Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.

Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.

Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se pueden resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.

Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.

Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

2.- Colocar los pies

Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

3.- Adoptar la postura de levantamiento

Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.

No girar el tronco no adoptar posturas forzadas.

4.- Agarre firme

Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.

5.- Levantamiento suave

Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

6.- Evitar giros

Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

7.- Carga pegada al cuerpo

Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

8.- Depositar la carga

Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.

Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.

Realizar levantamientos espaciados.

7.23. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Se hace referencia a los acopios que normalmente se realizan al aire libre y al almacenaje de materiales y productos diversos que se emplean en el desarrollo de los trabajos, y operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria. Se prevé serán los siguientes:

- Materiales sueltos en general (zahorras, arena, grava, etc.).
- Materiales para las conducciones (tubos, piezas prefabricadas: arquetas, sumideros, aros y conos de hormigón para pozos, etc.).
- Ferralla.
- Encofrados de madera y/o metálicos.
- Palés de contenido diverso (bordillos, baldosas, rigolas., etc.).
- Pinturas y disolventes.
- Cemento.
- Desencofrante y aditivos.
- Combustibles (gasolina, gasoil).
- Engrasantes (aceites, grasas).
- Otros.

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y choques.
- Desplome de cargas izadas (operaciones de descarga).
- Explosión.
- Incendio.
- Atrapamientos.

- Deslizamiento de materiales.
- Derrames.
- Intoxicaciones.
- Daños a terceros: atrapamientos, golpes, cortes, proyecciones, derrames, colisiones, vuelcos, deslizamientos de materiales, intoxicación, explosión.

Medidas Preventivas

En principio los acopios, significan un obstáculo si se dejan en la vía pública, por lo que se establece la necesidad de que se reserve un espacio fuera de ella y con acceso restringido para la realización de los acopios. Si dicho espacio no dispone de cerramiento, se cerrará con vallas, balizando con cintas o malla plástica y se instalará señalización de “Prohibido el paso de personal ajeno a la obra”.

Se podrá apilar en la vía pública únicamente el material que vaya a ser utilizado antes de la siguiente interrupción del trabajo, no pudiendo quedar acopios durante las horas de descanso, ni de un día para otro, ni durante los fines de semana.

El contorno de los acopios de materiales sueltos se bordeará con tablones, bordillos, encintados, etc., que delimiten paso. La altura máxima de cualquier acopio de material suelto no superará 1,50 m.

El almacenamiento o acopio de material en sacos, se podrán apilar en capas transversales, con las bocas de los sacos orientadas hacia el interior de la pila. A partir de 1,50m de altura, la pila adquirirá forma de pirámide escalonando los sacos cada 0,50m. Y si fuera mover conjuntos de sacos, se dispondrán sobre palés sujetando el conjunto con flejes o envolviendo el conjunto con embalaje de plástico retráctil, no admitiéndose el traslado de palés con los sacos sueltos.

En cuanto al acopio, utilización y manejo de palés, no se superarán las condiciones de resistencia y perímetro del palé, la carga conjunta del conjunto palé y carga no deberá superar los 700kg, la carga deberá sujetarse sobre el palé mediante flejes de acero o material equivalente. Se evitará cargar palé cargados, directamente unos encima de otros.

Si se emplea carretilla elevadora para el transporte y manejo de palé, la altura del mismo quedará limitada la visual que permita la conducción de la carretilla elevadora.

Los materiales susceptibles de echarse a rodar, se acopiarán en un área lo más llana y regular posible y quedarán calzados. Se mantendrán los flejes y empaquetado propio del suministro mientras no sea precisa su utilización y se extremarán las precauciones en las operaciones de desatado y suelte de flejes, evitando el atrapamiento derivado del desmorone o rodamiento tuberías, piezas o elementos, al soltar el conjunto.

Para las operaciones necesarias de acopio, almacenaje de bidones y recipientes cilíndricos, éstos quedarán flejados durante su traslado, se depositarán sobre palés y para los de capacidad igual o inferior a 50 l, se seguirán criterios similares a las cajas.

El acopio o almacenamiento de cajas se efectuará de forma que el acopio quede contra una pared o superficie vertical o en su defecto forma piramidal, no se superará los 7 niveles de escalonamiento y una altura de 5m. Podrán apilarse sobre palés siguiendo en este caso, los criterios establecidos para los mismos.

Todos los productos químicos, tóxicos inflamables y peligrosos, que se empleen en la obra se acopiarán y almacenarán de forma ordenada, se dispondrán teniendo en cuenta los productos que puedan reaccionar entre sí, generando atmósferas tóxicas, explosiones e incendios, es decir, separando aquellos que pudieran reaccionar o interactuar entre sí, o provocar una deflagración (por ejemplo: No se almacenarán aerosoles, pinturas, etc. junto con

garrafas de gasolina, aceites, engrasantes o similares). Todos los envases dispondrán de su correspondiente etiquetado, incluso las garrafas o bidones contenedores de combustibles, aceites o similares, estarán identificados de forma individual en el propio recipiente. Los productos químicos, tóxicos inflamables y peligrosos, se almacenarán en un lugar ventilado, con iluminación suficiente y se dispondrá en el recinto habilitado para almacenamiento o acopio tanto de productos a estrenar como de productos de desecho, de número suficiente de extintores, se contará igualmente con la Ficha de Seguridad de cada producto, con el Listado de los teléfonos de emergencia y se instalará la señalización necesaria de advertencia peligro, de ubicación de extintores, prohibición de hacer fuego y prohibición de fumar. No se admitirán almacenamientos o acopios, especialmente de productos químicos, tóxicos, inflamables y peligrosos, en las instalaciones de higiene y bienestar, ni en la caseta de obra, se habilitarán contenedores-almacén o recintos debidamente acondicionados, ventilados, iluminados, señalizados y dotados con medios de extinción de incendios.

Ante las necesidades de empleo en obra de almacenamiento de productos químicos, se efectuarán los mismos atendiendo a las especificaciones del R.D. 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias, dentro de su ámbito de aplicación, con particular mención de aplicación de la MIE APQ-1 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

Trasvase de sustancias peligrosas:

Es preciso habituarse a cerrar siempre los recipientes una vez extraída la cantidad de producto requerida, volviendo a dejar el envase en su lugar de almacenamiento.

El desorden en la disposición de los productos químicos en el lugar de trabajo y el mantener recipientes abiertos es origen de frecuentes accidentes.

El trasvase de sustancias peligrosas debería efectuarse siempre en instalaciones fijas, limitando las operaciones manuales a las mínimas posibles. Los trasvases por vertido libre deben evitarse.

En el trasvase de líquidos inflamables se deberá controlar cuidadosamente que no existan focos de ignición. En el caso de emplear bombas accionadas eléctricamente, el motor tendrá protección antideflagrante.

En los trasvases, las descargas electrostáticas constituyen un peligroso foco de ignición.

Su prevención debe basarse en limitar la generación de cargas estáticas, evitando en lo posible vertidos a chorro libre y pulverizaciones, velocidades de circulación de líquidos en tuberías elevadas, etc., y luego facilitar su eliminación.

Para ello es preciso asegurar una perfecta conexión equipotencial entre los recipientes que se vacían y llenan y a su vez, entre estos y las partes metálicas del equipo de bombeo, estando el conjunto conectado eléctricamente a tierra.

Los trasvases de sustancias inflamables y tóxicas deben efectuarse siempre en lugares bien ventilados y en lo posible bajo sistema de extracción localizada que capte los contaminantes en su mismo punto de emisión.

El uso de guantes resistentes al producto químico trasvasado y pantalla facial es además, necesario para evitar contactos, especialmente cuando se trata de productos corrosivos.

Nunca deberán verterse a la red general de desagües sustancias corrosivas, solventes o líquidos inflamables y en general residuos peligrosos que puedan contaminarla.

En las proximidades de lugares de trabajo en donde se manipulen sustancias peligrosas deben existir duchas de emergencia y lavaojos.

Los envases de vidrio se deberán transportar en contenedores de protección.

Se emplearán envases de vidrio sólo para pequeñas cantidades, tales como 2 litros para sustancias corrosivas y 4 litros para inflamables.

Se supervisarán y controlarán los envases plásticos de su previsible deterioro. No se expondrán al sol. Se evitará absorber las sustancias peligrosas, especialmente las corrosivas, con trapos o con papel. Se deberán neutralizar las sustancias corrosivas con productos adecuados.

No se empleará serrín para absorber líquidos inflamables.

No se verterá a la red general de desagües sustancias peligrosas o contaminantes sin tratar previamente.

Se deberá mantener el orden y la limpieza en donde se manipulen sustancias peligrosas, para evitar posibles derrames. Se emplearán sistemas mecánicos de pipeteado y dosificación de pequeñas cantidades de líquidos.

Se limitarán los trasvases manuales a recipientes de pequeña capacidad. Se dispondrá de rebosadero controlado para evitar derrames.

Se evitará la existencia de atmósferas peligrosas en el interior de recipientes. Se aplicarán en lo posible sistemas de inertización.

Se evitarán las proyecciones y las pulverizaciones.

Protecciones colectivas

- Vallado de obra para delimitación de paso.
- Señalización de advertencia de peligro de incendio, explosión, de prohibición de fumar y hacer fuego. Calzos, apeos.
- Disposición de extintores.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza.
- Botas de goma de seguridad contra agentes químicos o corrosivos.
- Guantes de trabajo.
- Guantes de goma de protección contra agentes químicos o corrosivos.
- Mascarillas de protección para ambientes químicos o corrosivos.
- Pantalla facial contra el riesgo de proyección o salpicaduras.

8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR

Análisis de Riesgos

Dentro de los riesgos más habituales y peligrosos son las colisiones entre vehículos, propios de la obra o ajenos a ésta, los atropellos y el vuelco de las máquinas debido en general a una mala operación de las mismas, o unida a la situación de superficies de dimensiones y características variables.

Medidas Preventivas

La maquinaria, equipos y herramientas a emplear en la obra contarán con marcado CE o adecuación al RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

La maquinaria y equipos de obra a emplear en la obra cumplirán los requisitos sobre emisión de ruido establecidos en la Ley 5/2009, de 4 de junio, de ruido de Castilla y León, en particular los requisitos establecidos en los artículos siguientes:

Artículo 16: Valores límite de potencia sonora de maquinaria al aire libre.

Las máquinas que operen al aire libre en la Comunidad de Castilla y León deberán cumplir los valores límite de potencia sonora establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y cualquier otra normativa que resulte de aplicación.

Artículo 31: Obras de construcción

1.- En las obras y trabajos de construcción, modificación, reparación o derribo de edificios o infraestructuras, así como las que se realicen en la vía pública, no se permitirá la utilización de maquinaria que no se ajuste a la legislación vigente en cada momento o que no sea utilizada en las condiciones correctas de funcionamiento.

2.- Los sistemas o equipos complementarios utilizados en cualquier tipo de obras deberán ser los técnicamente menos ruidosos posible y su utilización será la más idónea para evitar la contaminación acústica.

3.- Los responsables de las obras deberán adoptar las medidas más adecuadas para evitar que los niveles sonoros que se generen, excedan de los límites fijados para el área acústica en que se realicen. A estos efectos, entre otras medidas, se encapsulará la máquina sonora, se instalarán silenciadores acústicos, y se realizarán determinados trabajos en el interior del edificio.

Cuando se efectúe la evaluación de los niveles sonoros en el exterior se realizará a 5 metros de distancia de la ubicación de la obra o en el exterior del recinto afectado por la obra, y en ningún momento podrán sobrepasarse los 90 dB(A).

4.- En supuestos de urgencia o cuando por razones técnicas resulte imposible cumplir los valores límite de niveles sonoros que sean aplicables, los responsables de las obras podrán solicitar de forma motivada al Ayuntamiento, la suspensión provisional del cumplimiento de los mismos durante el menor tiempo posible. En la resolución por la que se otorgue la suspensión provisional solicitada podrán establecerse las condiciones que se estimen pertinentes y, en todo caso, se especificará el horario, la duración, el periodo de actuación y la maquinaria autorizada, asimismo, se expresará la forma en que el responsable de la obra deberá comunicar a la población más afectada el contenido de la resolución.

5.- Se prohíben las obras en el interior de los edificios destinados a vivienda desde las 22:00 a las 08:00 horas, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional décima.

6.- En la construcción de obras públicas los límites sonoros establecidos en los apartados anteriores sólo serán de aplicación para las obras que se lleven a cabo en áreas urbanas.

Artículo 34: Equipos y maquinaria.

1.- Todos los equipos y maquinaria susceptibles de producir ruidos y vibraciones, incluso los existentes en actividades sujetas al régimen de comunicación ambiental, deberán cumplir lo establecido en la normativa sectorial que

resulte de aplicación y, especialmente, la maquinaria de uso al aire libre deberá cumplir con las prescripciones del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre o norma que le sustituya.

2.- Los equipos y maquinaria a que se refiere el apartado anterior estarán debidamente amortiguados y adoptarán las medidas correctoras adecuadas para no superar los valores límite de niveles sonoros y de vibraciones indicados en los Anexos I y IV.

3.- Cualquier máquina de obra pública que opere dentro de la Comunidad de Castilla y León, con más de 2 años de antigüedad, deberá ser evaluada y obtener un informe de ensayo acústico emitido por un laboratorio acreditado ENAC.

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Las máquinas y equipos a utilizar en la obra serán inspeccionadas periódicamente y en función de las indicaciones del fabricante y se efectuará un mantenimiento adecuado controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.

Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra o se justificará documentalmente.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Se informará a todo el personal del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas, camiones, etc.

Protecciones Colectivas aplicables a toda la maquinaria además de las específicas para cada máquina de forma concreta

Las máquinas a utilizar, estarán dotadas de cinturones de seguridad, faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, dispositivo acústico automático de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, un extintor y botiquín portátil.

Protecciones Personales a emplear según las necesidades:

- Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza al abandonar el vehículo).
- Ropa reflectante.

- Guantes de cuero (tareas de reparación y/o mantenimiento).
- Guantes de goma o de P.V.C. (tareas de reparación y/o mantenimiento) .
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C

8.1. MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA, MINI-EXCAVADORA, MINI-CARGADORA

Análisis de Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).
- Colisiones con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina. Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalvos atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).

Medidas Preventivas

Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas eléctricas, debiéndose mantener una distancia de seguridad.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m., de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

8.2. CAMIÓN VOLQUETE, BAÑERAS Y CAMIÓN DE TRANSPORTE PARA LA OBRA

Análisis de Riesgos

- Maquinaria fuera de control.

- Incendio.
- Electrocutación.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Atropello de personas, (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos, (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o de taludes).
- Vuelco por desplazamientos de carga.
- Caídas, (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Colisión.
- Proyección de objetos. Desplome de tierras. Vibraciones.
- Ruido y polvo.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas). Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.

El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

8.3. PEQUEÑO DUMPER DE OBRA O MOTOVOLQUETE

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.
- Atropello durante las maniobras.
- Atropellos y choques por circulación de vehículos en carril lateral.
- Atrapamientos.
- Vuelcos.
- Proyección de partículas.

Medidas Preventivas y protecciones colectivas

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Es recomendable establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.

Debe prohibirse circular sobre los taludes.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Descarga

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

Carga

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

Cuando el vehículo disponga de dispositivo de enganche para remolque se mantendrá inmovilizado mientras dure la operación nombrada.

Resulta demasiado habitual ver personas sin cualificar hacer uso del dumper, alentadas por su fácil manejo, lo que es causa de frecuentes accidentes; por ello, es necesario que el conductor del vehículo posea el permiso de conducir clase B2.

El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por persona responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

Mantenimiento y conservación

El dumper suele estar sometido a duros trabajos e intensa actividad, sufriendo algunas de sus partes mayor desgaste que otras. Una medida preventiva es la de conservar los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Deberían prohibirse las reparaciones improvisadas en la obra y obligar a que sean realizadas por personal especializado.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

- Los motovolquetes contarán con Pórtico de seguridad que proteja el puesto de conducción.
- Dispondrá de cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción.
- Arranque eléctrico.
- Bocina, y avisador acústico de marcha atrás.
- Luces de marcha atrás.

- Espejos retrovisores.
- Sistema de iluminación y rotativo luminosos.
- Asiento anatómico.

8.4. CAMIÓN – GRÚA

Análisis de Riesgos

- Vuelco y Atrapamientos.
- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes.
- Desplome de cargas.
- Contacto eléctrico.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras.

Medidas Preventivas

Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.

Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm., de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.

Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante, en función de la longitud en servicio del brazo.

Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada o camión – grúa, en prevención de accidentes.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos / tacos de inmovilizadores de las ruedas.

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Y los accesorios de izado serán los apropiados a la carga a izar y a las condiciones especificadas por la ficha técnica de la máquina.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Protecciones Colectivas específicas para la máquina

El gancho (o el doble gancho), dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad y Correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio.

8.5. PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL

Análisis de Riesgos

- Caída de personas desde la plataforma en altura, durante el recorrido de elevación o bajada, o en el desembarque.
- Caída de objetos, materiales y herramientas.
- Electrocución.
- Incendio.
- Vuelcos y deslizamientos.
- Atropellos.
- Cortes y golpes.
- Atrapamientos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

En la elección del tipo y características de la plataforma se tendrá en cuenta las necesidades de alcance de la misma, su capacidad, dimensiones, etc. acordes a los trabajos y necesidades constructivas, de accesibilidad y tránsito por la obra.

La máquina dispondrá de homologación y estará en correcto estado de funcionamiento, para lo que se comprobará la fecha y conclusiones de la última revisión que se haya efectuado a la máquina por taller autorizado (Libro de mantenimiento o equivalente).

Las plataformas deben cumplir con unos requisitos de seguridad en cuanto a la resistencia de sus estructuras y de estabilidad, que deben estar perfectamente definidos por el fabricante para cada posición de trabajo de la plataforma y de las distintas combinaciones de cargas y fuerzas.

Las plataformas deben contar con dispositivos que impidan la traslación cuando no esté en posición de transporte y que indiquen si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites máximos admisibles. Igualmente, deben disponer de una señal sonora audible cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.

Debe haber barandillas en todo el perímetro de la plataforma a una altura mínima de 0,90 m y disponer de puntos de anclaje para equipos de protección individual.

Debe existir una protección que impida el paso o el deslizamiento de objetos y que evite que puedan caer sobre las personas.

La puerta de acceso a la plataforma tiene que tener la abertura hacia el interior y contar con un cierre o bloqueo automático.

El suelo, incluida una posible trampilla, debe ser antideslizante y con intersticios cuyas medidas impidan el paso de una esfera que sobrepase los 15 mm de diámetro.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización.

Deben disponer de dos sistemas de mando, uno en la plataforma y otro accionable desde el suelo.

Los mandos deben ser direccionales en la dirección de la función, volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deja de actuar sobre los mismos; deben estar marcados indeleblemente según códigos normalizados.

Debe haber sistemas auxiliares de descenso en caso de fallo del sistema primario, sistema de seguridad de inclinación máxima, paro de emergencia y sistema de advertencia, cuando la base de la plataforma se inclina más de la máxima permitida por el fabricante.

Debe existir un sistema de seguridad que impida el movimiento de la plataforma hasta que ésta no esté en posición. Las bases de apoyo se deben adaptar a superficies con desnivel máximo de 10°.

Debe contar con topes y medios mecánicos que impidan movimientos incontrolados en posición de transporte.

En caso de estabilizadores motorizados, debe existir un dispositivo de seguridad que impida su movimiento si la plataforma no está en posición de transporte o en sus límites de posición.

Normas de Utilización

Antes de su uso debe realizarse una inspección visual de la estructura y comprobar si hay escapes, cables dañados, conexiones eléctricas, estado de los neumáticos y baterías, etc.

Hay que comprobar el correcto funcionamiento de los controles de operación, evaluar los defectos detectados y avisar al equipo de mantenimiento o poner la plataforma fuera de servicio, en su caso.

Está prohibido trabajar en caso de viento o condiciones meteorológicas adversas.

No se debe emplear la plataforma como grúa, ni sobrecargarla ni sujetarla a estructuras fijas.

No se pueden utilizar medios auxiliares para incrementar la altura ni utilizar plataformas en recintos cerrados.

El aparcamiento debe realizarse en zonas señalizadas, se deben cerrar los contactos y verificar la inmovilización calzando las ruedas, si es necesario.

Hay que limpiar la superficie de la plataforma, retirar las llaves de contacto y dejarlas en un lugar habilitado para ello y colocar un cartel que diga “fuera de servicio” en un lugar visible.

8.6. CAMIÓN HORMIGONERA

Análisis de Riesgos

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de zanjas (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Deslizamientos en trabajos a borde de talud.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20 % (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigonera.

La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares definidos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sean inferiores en 2 m., la distancia hasta el borde.

A los conductores de los camiones-hormigoneras se les entregará la normativa de seguridad.

8.7. GRUPOS ELECTRÓGENOS

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes en el transporte y montaje.

- Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos.
- Incendio.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

Medidas Preventivas

El arrastre directo para ubicación del generador por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del generador, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El generador a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del generador, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” y “peligro por contacto eléctrico” para sobrepasar la línea de limitación.

Las operaciones de abastecimiento de combustibles y aceites se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las carcasas protectoras de los generadores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos, ruido y contacto eléctrico.

Se mantendrá en todo momento durante el funcionamiento del grupo generador conectada a tierra la toma de puesta a tierra.

8.8. COMPRESOR

Análisis de Riesgos

- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Incendio.
- Atrapamiento de personas.
- Vuelco.
- Rotura de la manguera de presión.

Medidas Preventivas

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).

Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

Protecciones Colectivas específicas

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

8.9. HORMIGONERA ELÉCTRICA

Análisis de Riesgos

- Atrapamiento (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles. Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Medidas Preventivas

Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de (excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pateras estarán conectadas a tierra.

8.10. MESA DE SIERRA CIRCULAR

Análisis de Riesgos

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (cortes de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.).

Medidas Preventivas

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de las zonas con riesgo de caída en altura, a excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, etc.).

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante “señales de peligro” y rótulos con la leyenda “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) -en combinación con los disyuntores diferenciales. El Encargado o Capataz controlará periódicamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga y posterior retirada.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección.
- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y grúa.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

8.11. MARTILLO NEUMÁTICO

Análisis de Riesgos

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.

- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamientos del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Medidas Preventivas

Se acordará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 cm., por encima de la línea).

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompe, en previsión de desplomes incontrolados.

Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras por la vibración transmitida al entorno.

Protecciones Colectivas específicas

Se mantendrá el correcto estado de mangueras, conexiones.

8.12. CORTADORA DE PAVIMENTO

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes.
- Atrapamiento por y entre las partes móviles.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Generación de polvo.
- Generación de ruido.

Medidas Preventivas

La máquina será manejada por personal instruido en el manejo de la misma en prevención de accidentes por impericia. Todas las partes móviles y elementos de transmisión móviles permanecerán protegidos mediante carcasas.

No se realizarán ajustes, cambio de cuchilla y otras operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento. No se anularán los sistemas de seguridad.

Se emplearán protectores auditivos y mascarilla durante su manejo.

8.13. VIBRADOR DE AGUJA Y BANDEJA VIBRANTE

Análisis de Riesgos

- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Generación de ruido.
- Caídas al mismo o a distinto nivel por la disposición o ubicación de los elementos de hormigón a vibrar.

Medidas Preventivas

El manejo de los equipos de vibrado se hará siempre por personal instruido en prevención de riesgos por impericia.

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras en los primeros y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

No se efectuarán operaciones de limpieza o de mantenimiento de los equipos en funcionamiento.

8.14. MÁQUINA DE CORTE RADIAL

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes.
- Proyección de partículas y/o fragmentos de elementos que se procede a cortar (madera, elementos de hormigón, ferralla., etc.).
- Contactos eléctricos indirectos.
- Generación de polvo y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.

Medidas Preventivas

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

Se hará uso en todo momento de gafas de protección ocular durante el manejo de la radial.

Se dispondrá de mesas de trabajo adecuadas dotadas de elementos de sujeción (mordazas, tornos, etc.) para el correcto amarre de las piezas a cortar, evitando tener que sujetar las piezas dejándolas apoyadas sobre el suelo, tablones u otros elementos y pisándolas.

8.15. EQUIPO DE CORTE DE MATERIAL CERÁMICO

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.
- Proyección de partículas.
- Exposición a polvo de material cortado.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

Medidas Preventivas

El manejo de este equipo se realizará por personal formado e informado sobre su manejo, mantenimiento, riesgos y prevenciones.

El equipo contará con los dispositivos de seguridad necesarios: carcasas protectoras de partes móviles, de motor, protección eléctrica, parada de emergencia, etc.

No se efectuarán labores de mantenimiento ni cambio de discos con el equipo conectado o en funcionamiento.

Se revisará periódicamente el correcto estado del disco de corte procediéndose a su recambio si presentara deterioros. No se eliminarán los dispositivos de seguridad del equipo.

9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

9.1. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METÁLICA)

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapata, etc.). Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Caídas, golpes, tropiezos, por incorrecta utilización o ubicación de escaleras de mano (de madera o metal).

De aplicación al uso de escaleras de madera

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

De aplicación al uso de escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 m, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador se realizarán dotados con cinturón de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Las escaleras de mano a emplear en esta obra, cumplirán con las disposiciones del RD2177/2004, de 12 de noviembre.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad de sujeción y/o de caída.

9.2. PANELES DE ENCOFRADO

Véase el apartado Riesgos y Medidas Preventivas en Trabajos con Encofrados.

9.3. ENTIBACIÓN

Análisis de Riesgos

- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas al interior de la excavación.
- Golpes, aplastamientos y atrapamientos durante el montaje, durante la instalación de los paneles de entibación.
- Deslizamiento de tierras.
- Hundimientos.
- Sepultamiento.
- Vuelco de módulos o paneles de entibar.
- Rotura de piezas o codales por defectos, abolladuras, desperfectos.
- Sobreesfuerzos al tratar de guiar los módulos directamente con las manos o extremidades Inundación de excavaciones.
- Electrocuciiones, incendio, explosión.
- Proyección de partículas.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Previamente al inicio de los trabajos se presentará a la Dirección Facultativa y Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra comprobación de cálculo del tipo de entibación, a emplear.

Se procederá previamente al inicio de los trabajos a informar si fuera preciso al personal que vaya a participar directa e indirectamente en el montaje y desmontaje de la entibación, sobre el procedimiento de instalación, riesgos y Medidas preventivas a seguir durante los trabajos.

Antes de iniciar la instalación del medio auxiliar y en todas las fases y operaciones de repetición se revisará el estado de paneles y codales, desechándose aquellos que presenten desperfectos abolladuras, o cualquier otra anomalía.

Se iniciará la excavación con la presentación de uno o varios módulos de entibar de forma que los mismos servirán como elementos de contención de tierras conforme se avance en la excavación, y acoplándose nuevos módulos hasta alcanzar la cota definitiva de excavación.

El personal de apoyo a la instalación permanecerá siempre dentro del área entibada incluso durante las fases iniciales de excavación y durante el apriete definitivo de codales y acople de nuevos módulos quedando expuesto a riesgo de sepultamiento.

Se acondicionarán los accesos al interior de la entibación mediante escaleras de mano de altura suficiente rebasando 1 m el borde de excavación y queda totalmente prohibido trepar por los codales.

La entibación se prolongará en profundidad hasta la cota definitiva y de forma que la parte superior a borde de excavación se mantenga un resguardo mínimo de 1 m.

Se asegurará el montaje de paneles y codales conforme las indicaciones del fabricante y el cálculo mecánico de la entibación a emplear.

No se procederá a instalar la conducción o accesorios hasta que no haya sido verificado el montaje de la entibación. Se empleará maquinaria de elevación acorde a las dimensiones y peso de los módulos o conjunto a instalar.

No se admitirá la presencia o tránsito de personal bajo cargas izadas.

No se mantendrán tramos excavados con disposición de entibación abiertos, se planificarán los trabajos de forma que se efectúe un proceso continuo de apertura y cierre de zanja continuo, en evitación de manteamiento de tramos de zanja abierta en los periodos de descanso o por la noche, y ante necesidad se mantendrán delimitados mediante vallado de 2m sobre pies derechos, separado del borde de excavación 2m, en todo el perímetro y se colocará señalización de prohibición de paso y peligro de caída a distinto nivel (no se admitirá cinta o malla plástica de balizamiento).

Los trabajos serán supervisados por una persona con cualificación y capacitación adecuada, debiendo estar autorizada por de forma escrita por la empresa.

Serán de aplicación cuantas prevenciones se estudian en otras unidades y apartados y que son necesarias complementar y coordinar con esta: Afecciones, Maquinaria de excavación, Excavaciones y zanjas, etc.

10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO

10.1. HERRAMIENTAS DE CORTE

Análisis de Riesgos

- Quemaduras físicas y químicas.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisarán los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujetos. Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.

Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.

Durante el corte y manipulación de la madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.

Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.

En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.

Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

Durante el afilado de estas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

10.2. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos.
- Golpes y/o cortes.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos. Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.

Es obligatoria la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

10.3. HERRAMIENTAS PUNZANTES

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisarán los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijados. La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajadas o fisuras.

Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige. Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

Protecciones Personales

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS

Análisis de Riesgos

En general los riesgos analizados derivan de la afección de la obra sobre el tráfico y de la intromisión de forma fortuita de personal ajeno a la obra a las zonas de trabajo.

Ello derivará en los siguientes riesgos:

- Atropellos por la maquinaria a terceros.
- Colisiones con la maquinaria de obra.
- Caídas de vehículos por terraplenes.
- Caídas de personas ajenas a la obra a distinto o al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos.
- Asimismo, deberán tenerse en cuenta todos aquellos, que por propia iniciativa, puedan ocurrírseles a los mismos (manejo de maquinaria abandonada puntualmente, por ejemplo en horas de descanso, etc.).

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Se señalará de acuerdo con la normativa vigente, los enlaces con las carreteras, así como todos los trabajos que conlleven invadir la calzada tal y como a se ha establecido en el apartado correspondiente a Medidas Preventivas establecidas en Afecciones al tráfico durante la ejecución de las obras y las prevenciones que se han establecido en este Estudio.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la obra y se procederá al vallado de toda zona de trabajo que entrañe riesgos importantes.

Se señalará la zona de obras para facilitar el paso al tráfico y a las personas que hayan de atravesarla, se tomarán las medidas necesarias para que durante la noche quede la obra perfectamente señalizada. Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con la normativa vigente.

La carretera se mantendrá limpia de tierra, gravillas, polvo y demás productos que dificulten el tráfico.

En los tajos en los que esté prevista la regulación del tráfico, se contará con la actuación de señalistas debidamente uniformados (con funda amarilla, chaleco reflectante y señal manual para dirigir el tráfico).

Ocasionalmente se producirá una demora de no más de 15 minutos por la carga de camiones de obra, o por alguna maniobra de grúa en colocación de estructuras.

Se señalizarán los tramos en ejecución de la obra disponiendo carteles indicadores, señales balizamiento nocturno y las protecciones laterales necesarias.

La circulación de vehículos por la zona afectada, que deberá ser interrumpida en algunos casos concretos, generará riesgos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Será preceptivo el uso de señales de tráfico y balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, instalación y acondicionamiento de las zonas de tránsito, habilitación de pasillos y pasos provisionales de peatones, instalación de pasarelas sobre excavaciones o en tramos irregulares, instalación de chapones de protección en calzada, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio de maquinaria, instalaciones, etc..., todo ello en pro de asegurar la permeabilidad y tránsito de peatones en las zonas afectadas por las obras.

Además, durante los periodos nocturnos, periodos de descanso, durante fines de semana o festivos o cualquier otro periodo en el que la actividad de la obra sea interrumpida o cesada temporalmente, se retirará de las zonas de trabajo toda la maquinaria pesada y camiones pasando a quedar estacionada en los parques de maquinaria de las empresas actuantes en la obra o bien se habilitará un lugar de estacionamiento para ello, quedando fuera de afección al tráfico y a viandantes.

Además, quedarán habilitados los accesos y delimitaciones con barrera plástica y valla de obra para que puedan ser retiradas en caso necesario ante situación de emergencia, no solo para las situaciones de emergencia durante la ejecución de las obras sino también en previsión de situaciones de emergencia en las calles afectadas por las obras y pueda permitirse el paso y actuación de ambulancias, bomberos, policía, etc. en particular en los periodos de cese de actividad en la obra.

12. INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

Vestuarios y Aseos

Queda prevista la instalación de una caseta mixta aseo-vestuarios localizada según se señala en los planos de este Estudio, dotadas de taquillas individuales con cerradura para cada trabajador, asientos y perchas, calentador de agua, inodoros en cabina individual, duchas, lavabos, dispensador de papel, dosificador de jabón y espejo y radiador.

Se contará con las acometidas eléctricas, de saneamiento y abastecimiento, quedando previstas acondicionamiento y protección de los entronques y conexiones con la red de saneamiento existente, con la red de abastecimiento y red eléctrica con acondicionamiento de cuadro eléctrico general conectado a red existente o con posibilidad de conexión a grupo generador.

Las derivaciones entronques y acometidas se podrán realizar con ejecución de zanja hasta entronque, relleno y compactación, protección con encamisado lecho de arena y disposición de chapón en zona de cruce con calzada. Procediendo a la posterior reposición a la finalización de las obras.

En cualquier caso y como alternativa podrá disponerse de un depósito portátil de agua y una fosa séptica provisional de obra que garantice la dotación de los servicios de abastecimiento y saneamiento a las instalaciones de higiene y bienestar.

Comedor

Se ha previsto la instalación de una caseta comedor, equipada con microondas, mesa y bancos.

13. PREVENCIÓN Y MEDIDAS DE EMERGENCIA

Actuaciones ante una situación de emergencia

En caso de situación de emergencia mantener siempre la calma, intentar transmitirla a los demás y sobre todo actuar con celeridad, pero sin correr.

En caso de incendio, si se tiene que atravesar una zona con mucho humo o altas temperaturas debe de hacerse agachado y si es preciso tumbado. Los gases y el calor se encuentran en las zonas más altas y van descendiendo progresivamente, pero siempre queda una pequeña capa de aire a ras de suelo. Además, tener muy en cuenta que los humos y los gases son mucho más peligrosos que las propias llamas.

Todo el personal de obra, debe conocer que, en caso de incendio, hay que tener en cuenta que no se han de abrir puertas que se encuentren calientes. En caso de tener que abrirse ha de hacerse muy despacio.

Siempre han de mantenerse las zonas de paso libres, al objeto de que se facilite la evacuación.

En caso de incendio, si se tiene inseguridad y se teme por la propia integridad física, debe de abandonarse el local o la estancia incendiada, cerrando la puerta, comprobando que no hay nadie dentro y nunca echar la llave de la puerta.

Si el fuego es de pequeñas dimensiones y se decide atajarlo, situarse entre las puertas y las llamas, manteniendo ventilado el local. Si en caso extremo se prendiesen las ropas, no correr. La mejor solución es echarse al suelo y rodar.

Mantener de manera visible y con público conocimiento la relación de los teléfonos de contacto en caso de emergencia o accidente.

Actuaciones en caso de accidente o incidente profesional

En caso de accidente de personal de obra se procederá según las actuaciones recogidas en la siguiente pauta (PAS: *Proteger, Avisar y Socorrer*):

PROTEGER

En primer lugar, habrá de proteger, para ello se evitará que el accidente se propague y alcance a otras personas distintas al accidentado. Hay que proteger al accidentado, sin perder de vista el entorno que rodea al accidente. En caso de incendio habrá que ventilar la zona donde se haya declarado el mismo. Intentar retirar al accidentado de la zona del accidente y señalizar el lugar del accidente.

AVISAR, TRASLADAR

En función de la gravedad del accidentado se acudirá al Servicio Médico de la empresa, al Centro Asistencial más cercano, al Hospital más próximo o se pedirá directamente ayuda a los Servicios de Urgencia Especializados.

En el caso de la llamada telefónica, ésta debe de realizarse conforme a unas normas previamente preparadas y revisadas periódicamente.

Se dispondrá de una lista de teléfonos de emergencia actualizada.

En las llamadas de teléfono por emergencia es importante indicar la gravedad del accidente, cuántas personas están implicadas y cuándo se ha producido.

Indicar la situación exacta del accidente y la mejor vía de acceso.

SOCORRER

Se adecuará el terreno para una posible cura de emergencia, si es posible sin mover al accidentado, se debe disponer a mano de un botiquín de urgencias, debidamente dotado.

Procurar la comodidad del accidentado y una postura correcta para que respire de forma cómoda.

Atención especial a las constantes vitales, respiración y pulso, auxiliando a los diversos accidentados por orden de gravedad.

Si la situación se ha estacionado arrojar al accidentado, procurarle compañía y afecto y esperar a la llegada de los equipos sanitarios.

Centros Asistenciales próximos

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel indicativo con las direcciones y teléfonos de emergencia: Hospitales, Centros de Salud, Urgencias, Ambulancias, Mutua, Bomberos, Policía Foral, Guardia Civil, Compañías propietarias de los distintos servicios afectados, etc.

Se incluye un listado no exhaustivo que su caso el contratista ampliará si se estimará la inclusión de otras direcciones, teléfonos y/o identificaciones, como pudieran ser: Mutua, Servicio de Prevención, Jefe de Obra, Encargado, Recursos Preventivos de la obra, Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud, Compañías propietarias de Servicios afectados, etc.

- COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA C/ Irunlarrea 3..... TEL. 948 422 222
- CENTRO DE SALUD BUZTINTXURI Av. Guipúzcoa 39 TEL. 948 139 080
- CENTRO DE SALUD IRURTZUN Pl. de los Fueros S/N.....TEL. 948 507 035
- BOMBEROS PAMPLONA. Av. Zaragoza 31 TEL. 848 423 010
- EMERGENCIAS TEL. 112

Botiquín

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las primeras curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible y accesible de la obra y convenientemente señalizado, en la caseta oficinas si se cuenta con la misma y en la caseta de vestuarios. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de botiquines portátiles en los distintos tajos abiertos, en las furgonetas o vehículos de obra, de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Los Botiquines estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín dispondrá del contenido mínimo que se especifica en el Pliego de Condiciones del presente Estudio y se repondrá el contenido conforme su uso necesario.

Reconocimientos médicos

Se efectuará un seguimiento sobre el control y vigilancia de la salud, al personal de la obra, de forma que al personal de nuevo ingreso en la empresa se le efectuará un Reconocimiento Médico y que se repetirá con carácter anual. El Reconocimiento Médico será de carácter voluntario sin obviar las excepciones y especificaciones marcadas por la normativa legal en vigor a fecha de ejecución de las obras.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

Dotaciones para la extinción de incendios

Se contará con medios de extinción de incendios para la obra, quedando prevista la disposición de extintores portátiles a ubicar en las casetas vestuarios, en caseta oficina si existiera, en los cuadros eléctricos o junto a grupos generadores, en todos los tajos abiertos con especial mención de disposición en las actuaciones cercanas o en proximidad a la línea eléctrica subterránea de MT, ante las actuaciones de descubrimiento de la red de gas, en los lugares o contenedores habilitados para almacenaje de productos químicos o inflamables. Y se contará con extintor en toda la maquinaria y camiones actuantes en la obra.

Con respecto a los hábitos humanos:

Observar la prohibición de fumar cuando las circunstancias y condiciones del trabajo lo requieran.

No consumir bebidas alcohólicas en la obra.

Toda la materia sobrante orgánica, inorgánica,gradable, no graduable, etc., será debidamente recogida y enviada a contenedores que el contratista pondrá a disposición del personal de obra.

Cada trabajador mantendrá unos hábitos de higiene y limpieza en las instalaciones de uso común e individual en beneficio de la salud de todos.

Será obligatorio el uso de casco, calzado de seguridad, portar gafas antiimpactos y ropa reflectante, para toda persona que acceda a la obra.

Hacer uso del casco de seguridad en todos los lugares y trabajos en los que haya riesgos de herida en la cabeza por caída de objetos o materiales.

Hacer uso de calzado de seguridad con plantilla y puntera de acero (cuando las circunstancias así lo determinen)
Hacer uso de guantes de trabajo adecuados a las tareas que se están ejecutando.

Emplear protección ocular y facial cuando existan riesgos de proyección de partículas sólidas o líquidas.

Hacer uso de la protección respiratoria debida cuando existan emanaciones nocivas tales como gases, polvos o humos.

Insistir en el uso continuado de las prendas de trabajo de manera que siempre queden bien ajustadas y exentas de manchas de aceite o grasa.

Mantener en buen estado los sistemas de protección colectiva y proceder a su sustitución cuando se haya detectado algún defecto o tras haberse producido algún incidente.

Mantener despejados los accesos y pasos en la obra. Limpiar o enarenar cualquier mancha de grasa o aceite. Enarenar siempre cuando exista riesgo de deslizamiento en el suelo. Acopiar y almacenar los materiales en los lugares previamente establecidos y de manera ordenada.

Eliminar cualquier residuo de obra a los lugares de recogida establecidos.

Con respecto a las herramientas y maquinaria:

Hacer uso de herramientas y aparatos únicamente para el final que están destinados.

No quitar ni neutralizar ni reducir la eficacia de los dispositivos de protección dispuestos en la obra.

Con respecto a la instalación eléctrica provisional y definitiva:

Se prohibirá tender mangueras o cables eléctricos de forma desordenada, así como el empleo de cables defectuosos. No disponer material eléctrico sobre superficies húmedas, ni dejarlos a la intemperie.

Manipular con prudencia las conexiones y clavijas siendo éstas conforme a norma.

Señalización general de Seguridad y Salud

Es necesario establecer el Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 485, de 14 de abril de 1.997, n.º 485/1997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

Las señales de Seguridad y los símbolos a utilizar serán las que se indican a continuación según las necesidades en el lugar de trabajo:

En la obra la señalización será necesaria en:

- Accesos a la obra.
- Circulación en el interior de la misma (horizontales y verticales).
- Lugares de trabajo (tajos).

En los accesos de la obra se requerirán:

- Uso obligatorio de casco.
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.

En las circulaciones interiores:

- Peligro cargas suspendidas.

- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de extintor
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.

En las circulaciones verticales:

- Código de señales- maquinista.
- Obligación de observar medidas de seguridad.

En los lugares de trabajo:

- Acotado de zona de trabajo, desniveles, etc. con malla plástica, conos, barrera plástica, señales.
- Obligación de utilización EPIs según el caso.

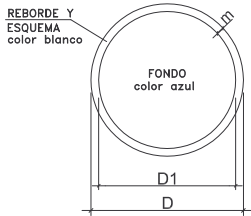
En Estella-Lizarra, julio de 2024 / Estella-Lizarran, 2024ko uztaila

Fdo.: Carlos Cobo García

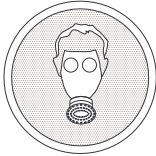
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

14. ANEXO 1: PLANOS

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



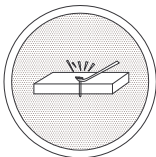
USO GUANTES DIELECTRICOS



USO BOTAS



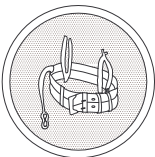
USO BOTAS DIELECTRICOS



ELIMINAR PUNTAS



USO CINTURON DE SEGURIDAD



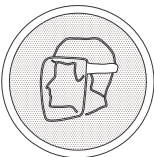
USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CALZADO ANTIESTATICO



USO DE GAFAS O MASCARILLA



USO PANTALLA



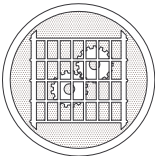
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

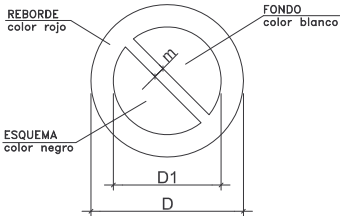


EMPUJAR NO ARRASTRAR



USO DE PROTECTOR FIJO

SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



AGUA NO POTABLE



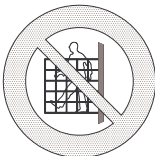
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



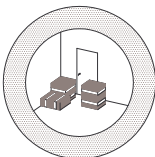
PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO. NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLAS



PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO



PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS



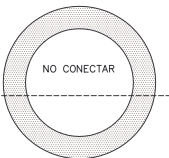
PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

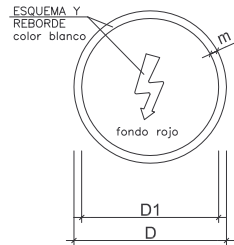


NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION

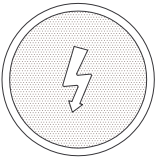


NO CONECTAR

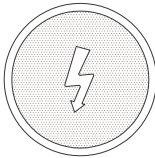
SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



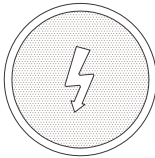
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



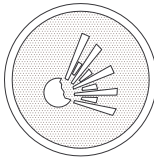
RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



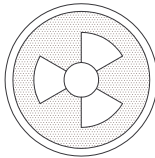
RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE EXPLOSION



RIESGO DE INTOXICACION



RIESGO DE RADIACION



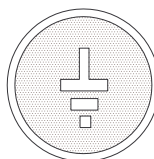
RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE CORROSION



TIERRAS PUESTAS

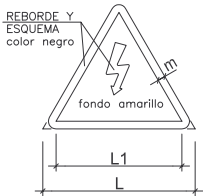


RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



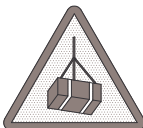
RIESGO INCENDIO



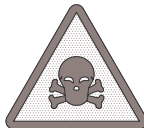
RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADIACION



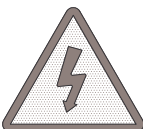
RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACION



RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



CAIDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



CAIDAS AL MISMO NIVEL



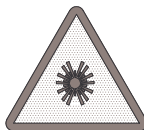
ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



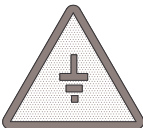
ALTA PRESION



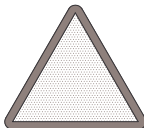
RADIACIONES LASER



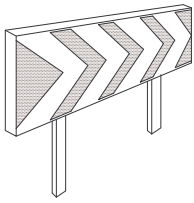
PASO DE CARRETILLAS



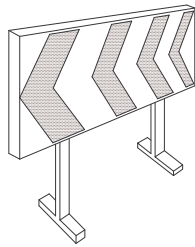
TIERRAS PUESTAS



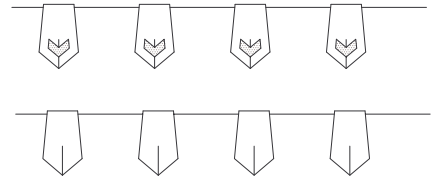
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE PELIGRO



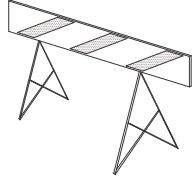
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS



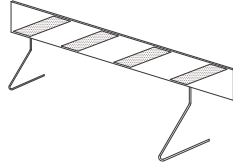
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS



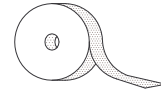
CORDON BALIZAMIENTO



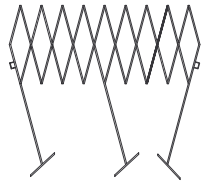
VALLA DE OBRAS MODELO 2



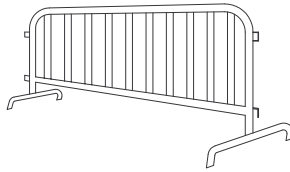
VALLA DE OBRAS MODELO 1



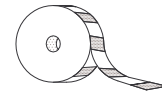
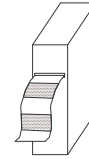
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



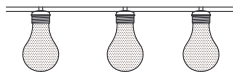
VALLA EXTENSIBLE



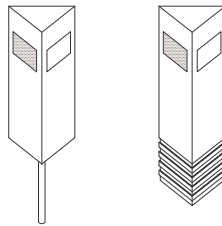
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



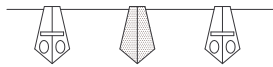
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



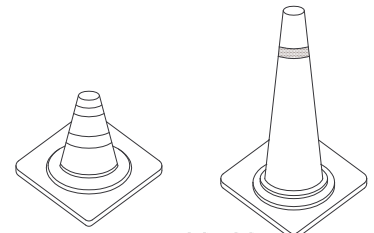
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



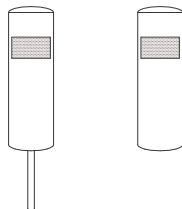
CORDON DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLECTANTE



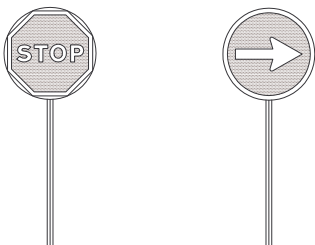
CONOS



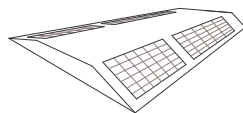
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



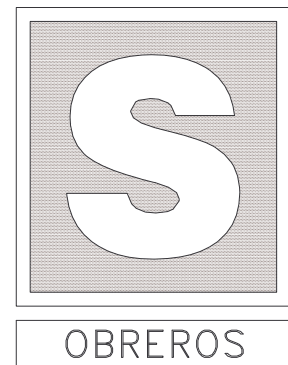
HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

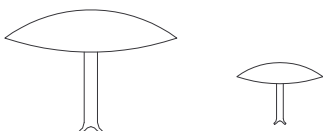


CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"

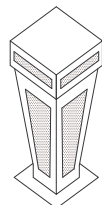


- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

OBREROS EN VIA



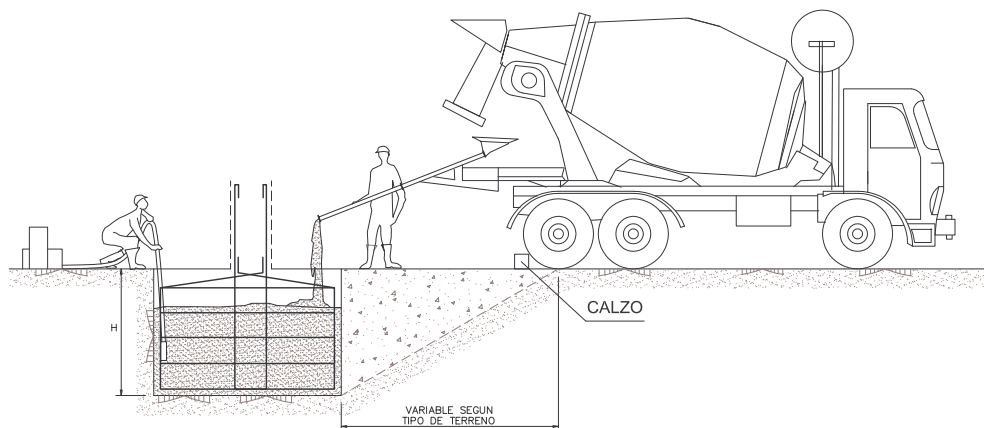
CLAVOS DE DESACELERACION



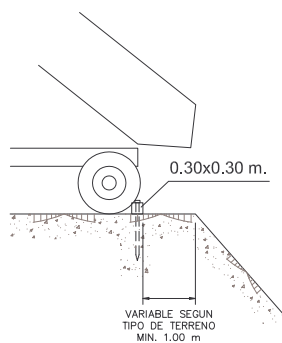
HITO LUMINOSO

PROTECCIONES COLECTIVAS
BALIZAMIENTO

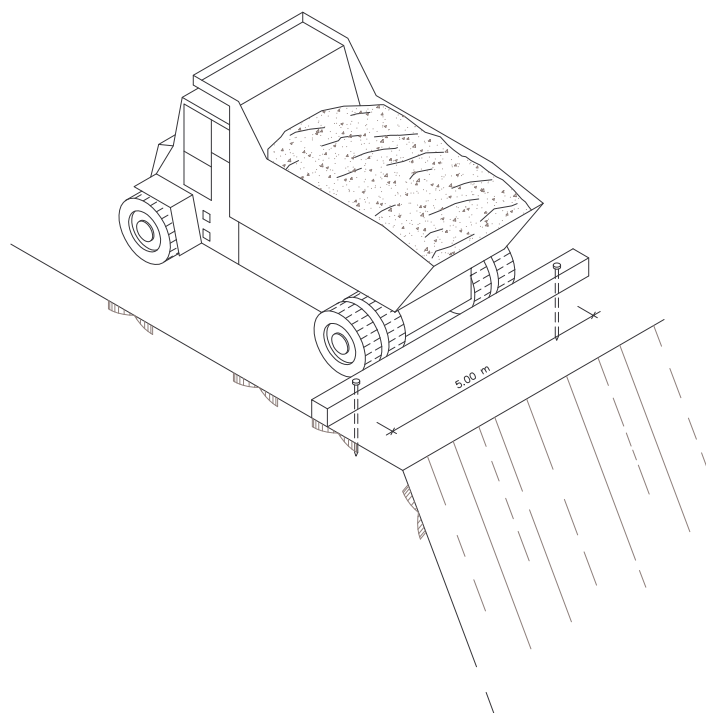
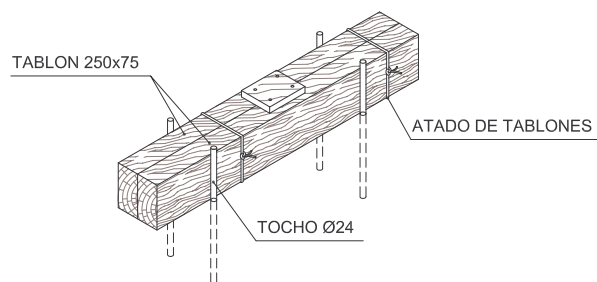
HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES



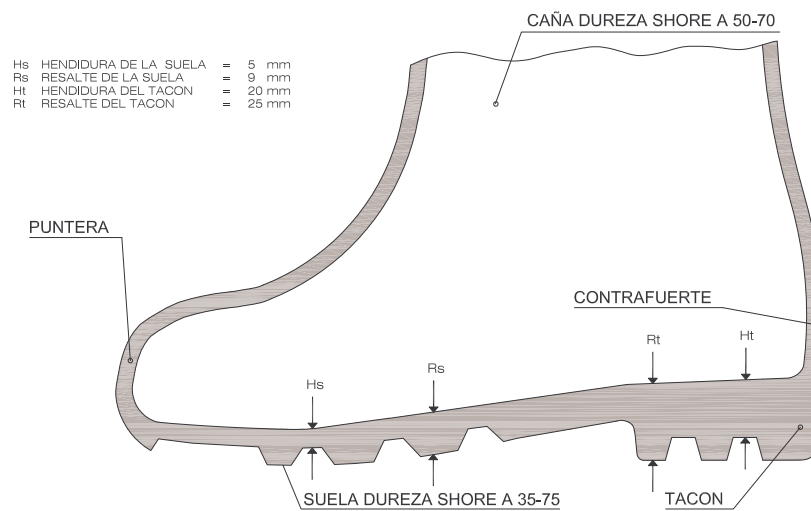
TOPE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES



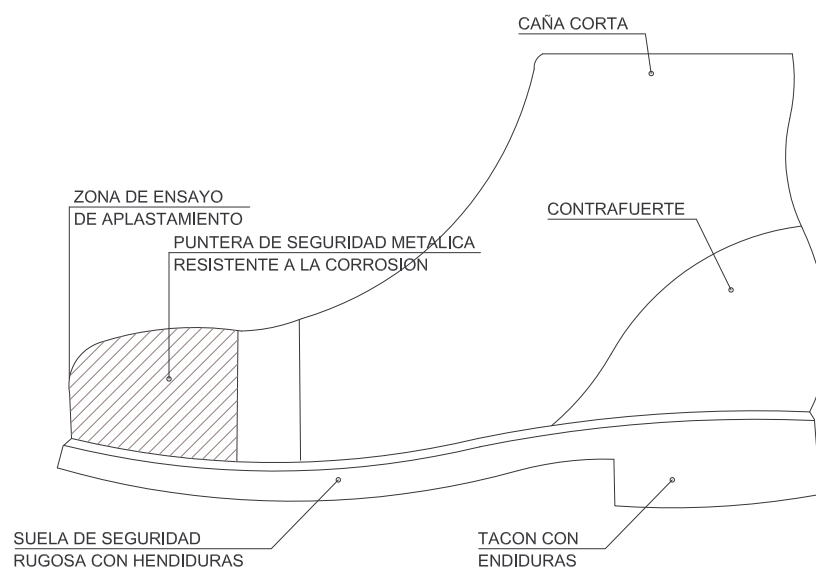
DETALLE DEL CALZO



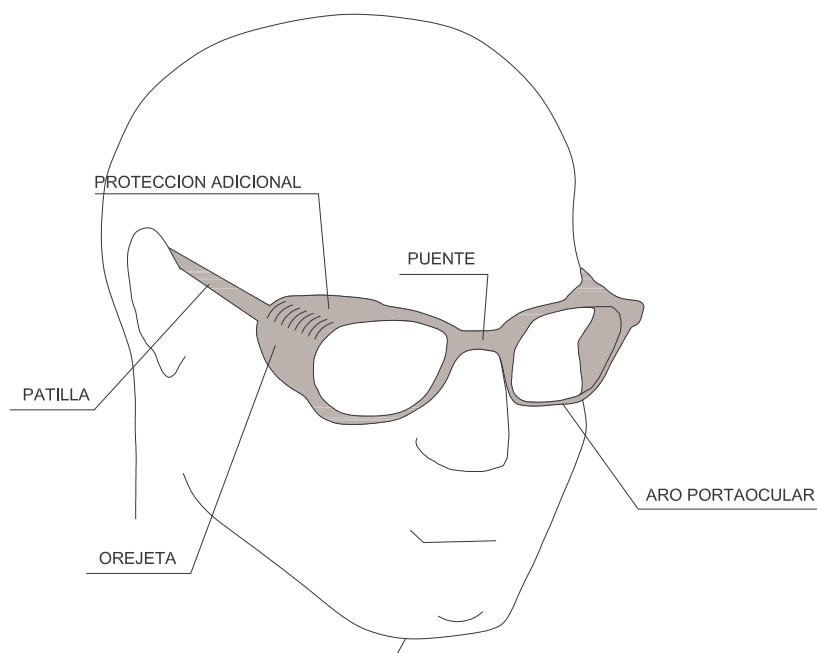
PROTECCIONES COLECTIVAS TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRA



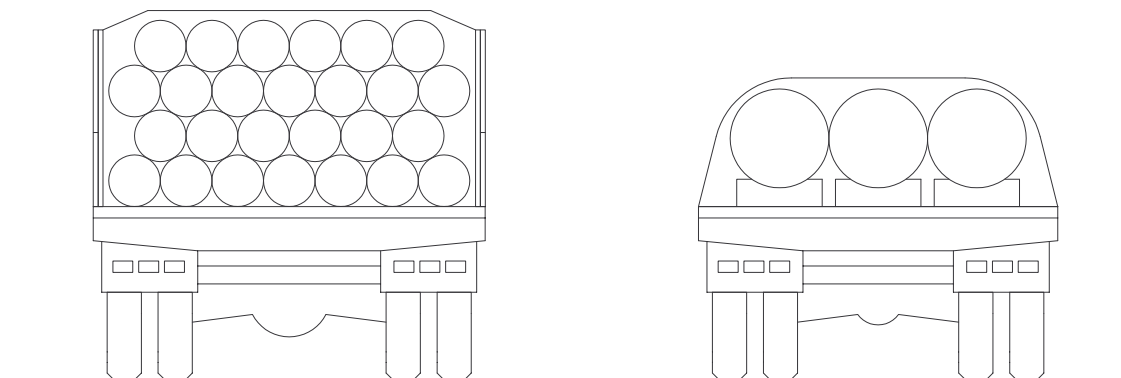
BOTAS IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



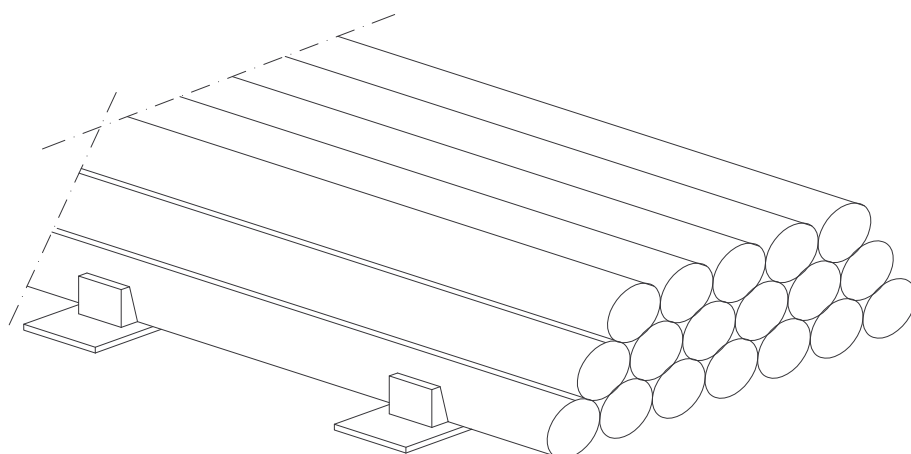
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



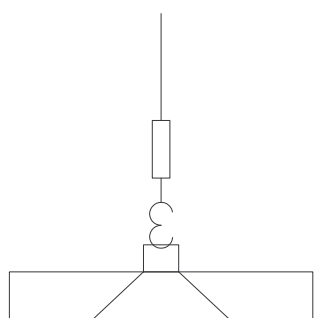
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



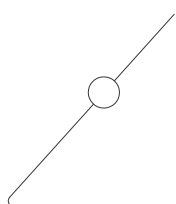
TRANSPORTE DE TUBOS



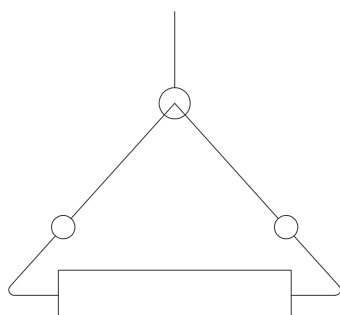
ACOPIO DE TUBOS



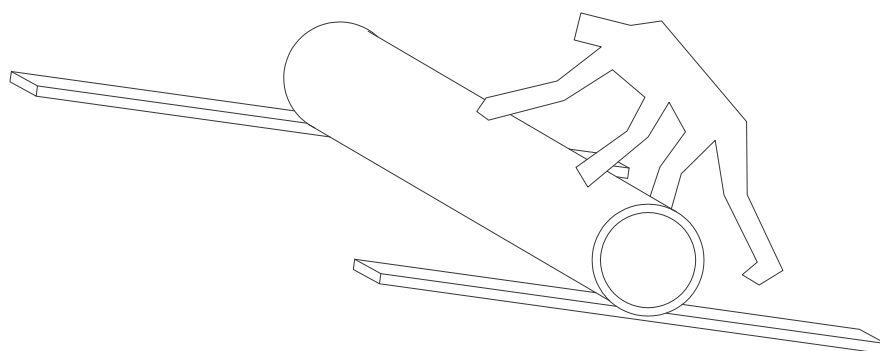
APAREJO DE LAZADA DE SOGA



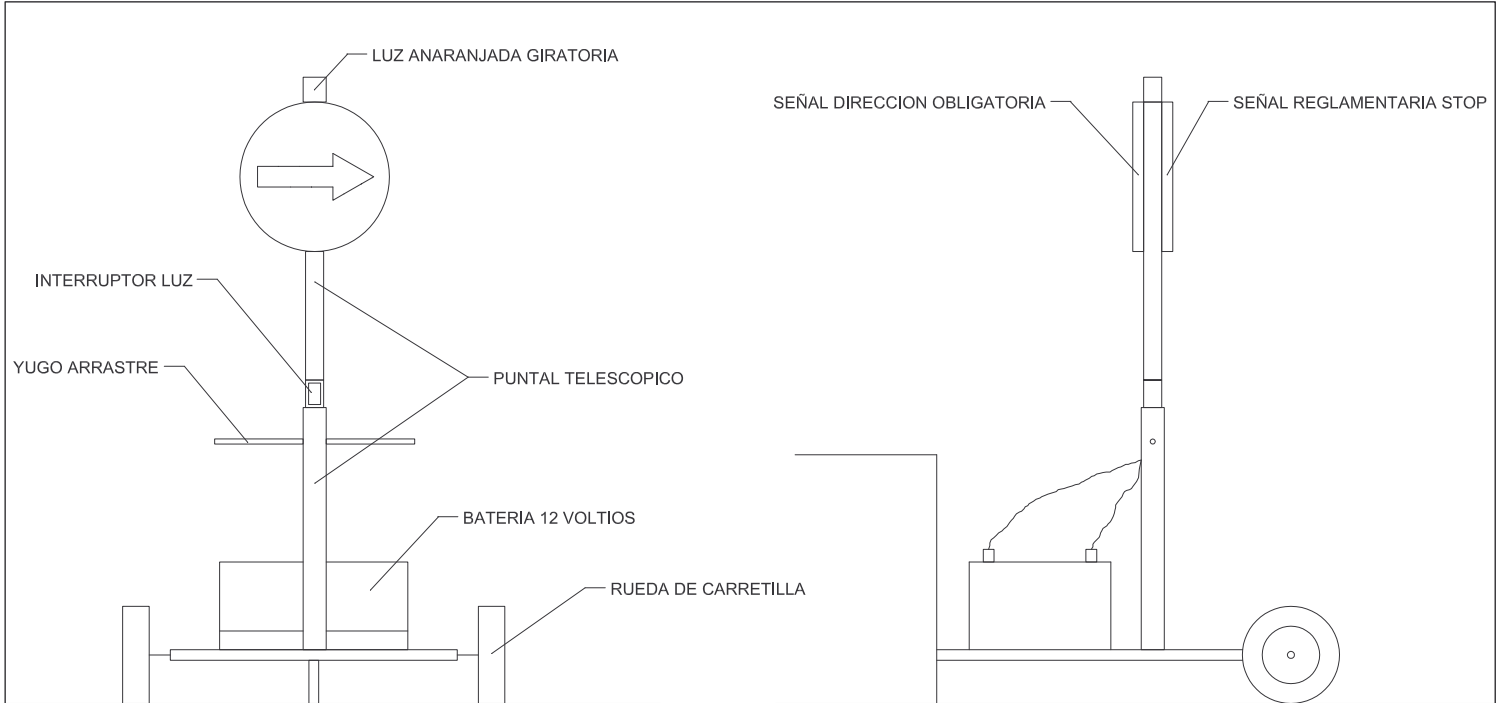
APAREJO DE GANCHOS



MANIPULACION POR MEDIOS MECANICOS



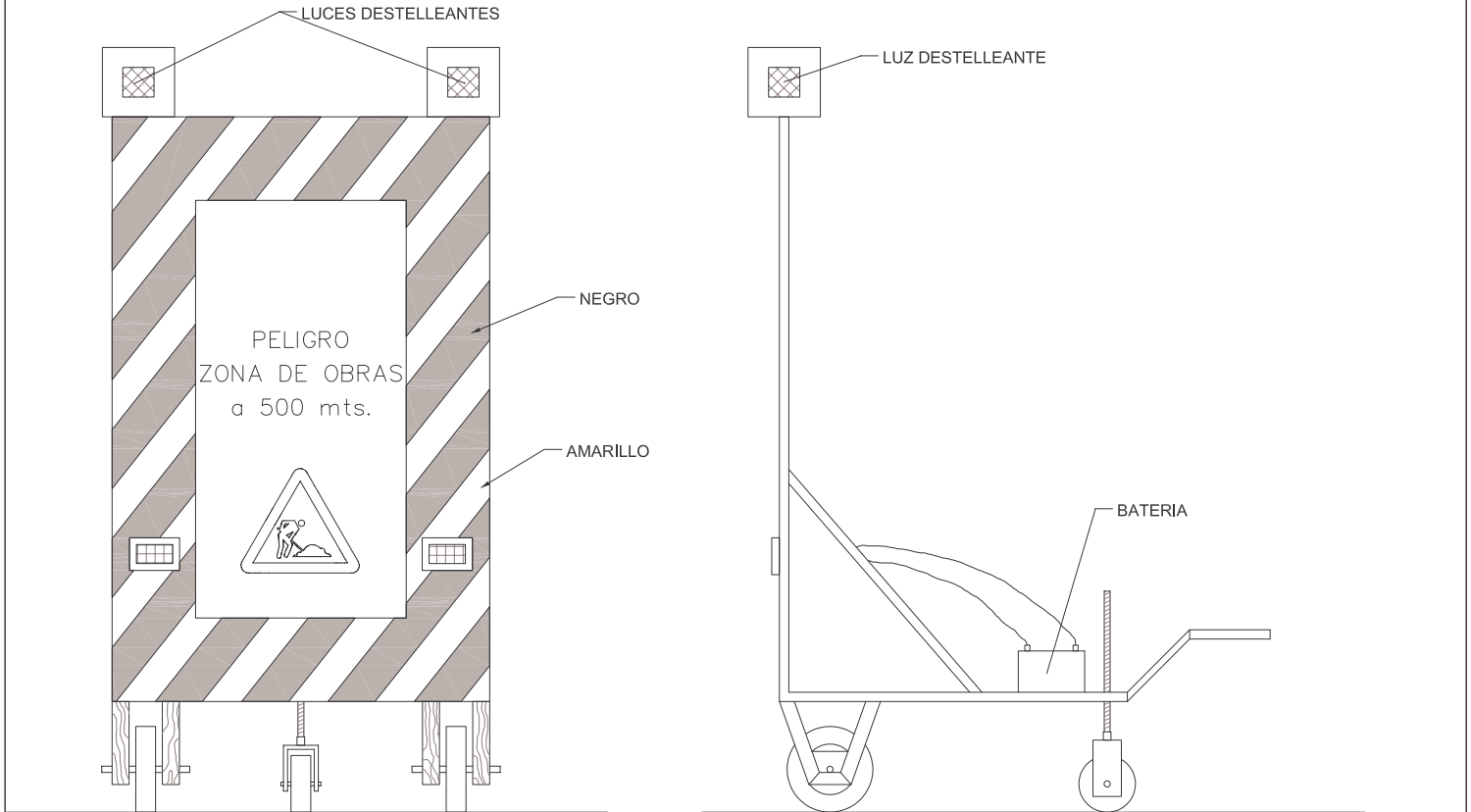
MANIPULACION POR MEDIOS MANUALES



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

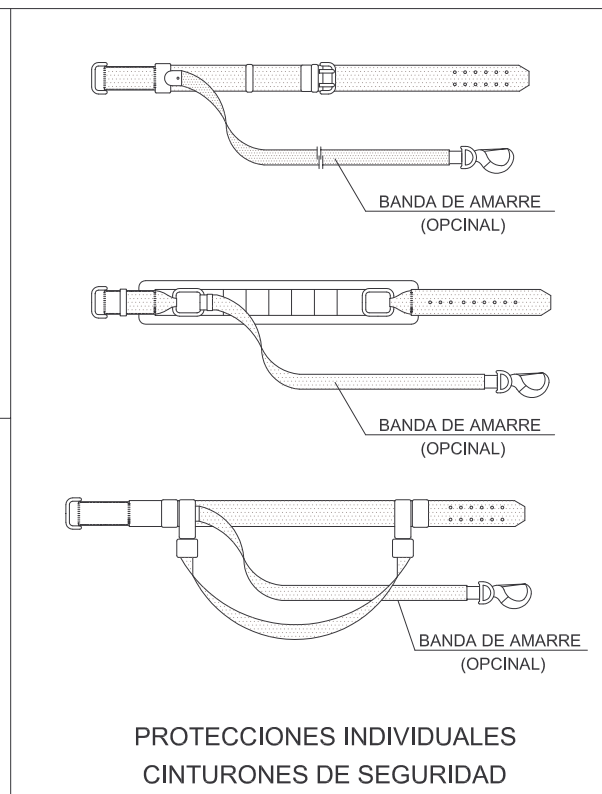
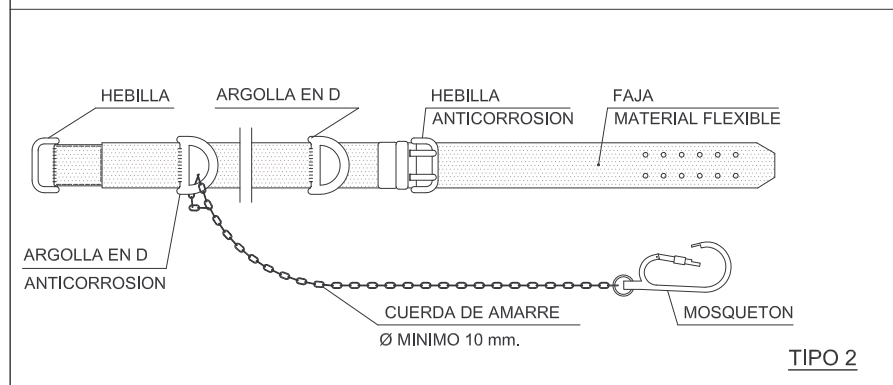
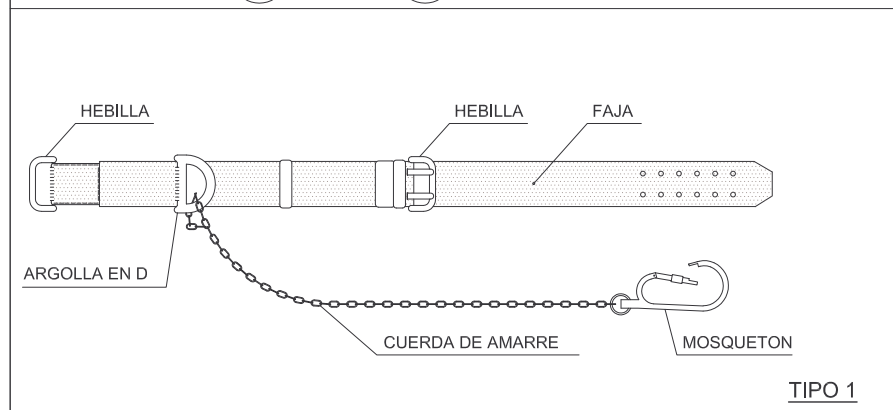
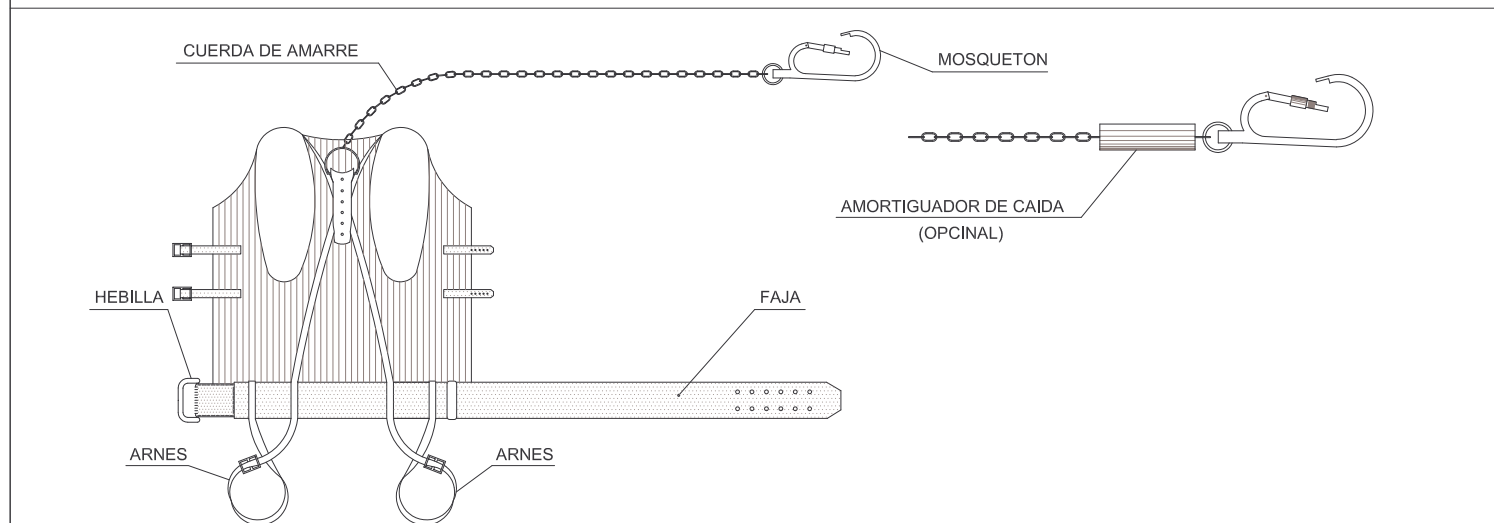
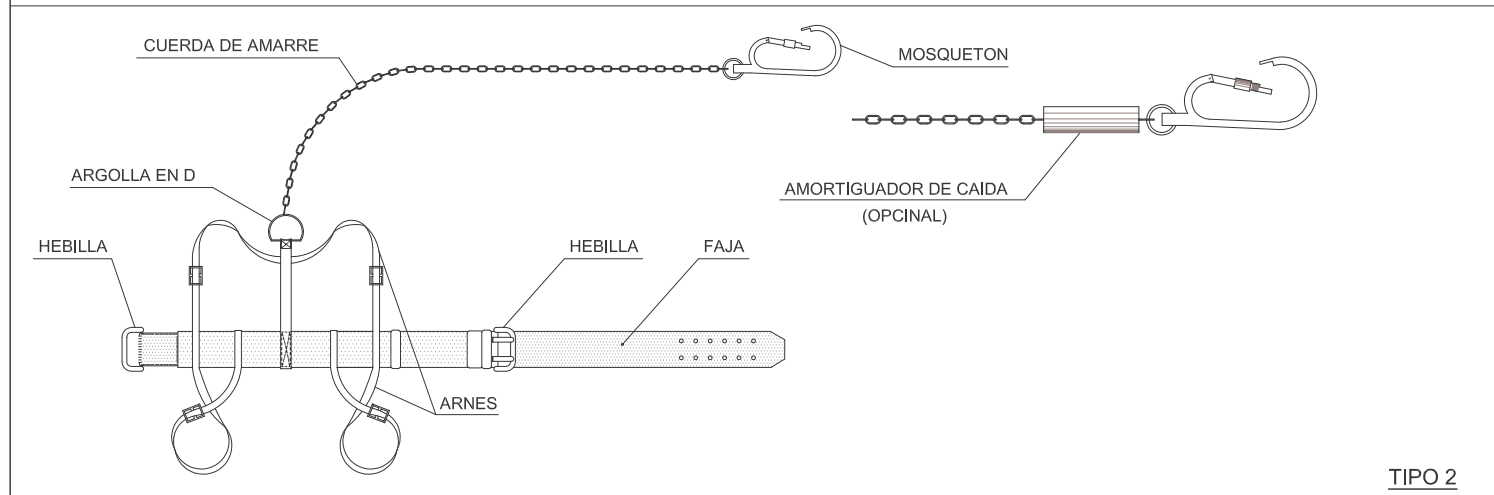
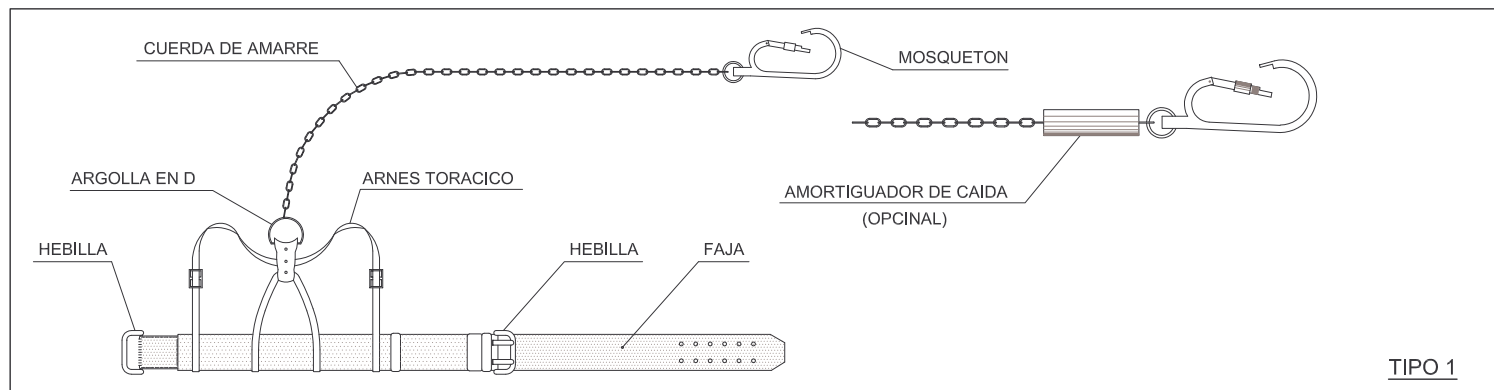
SEÑAL PORTATIL PARA REGULACION DEL TRAFICO EN CARRETERA

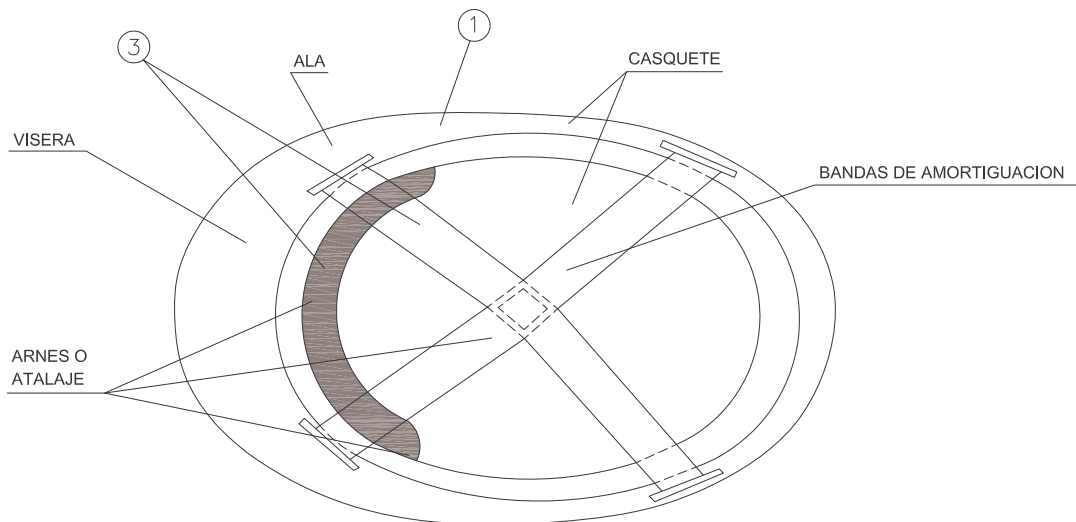
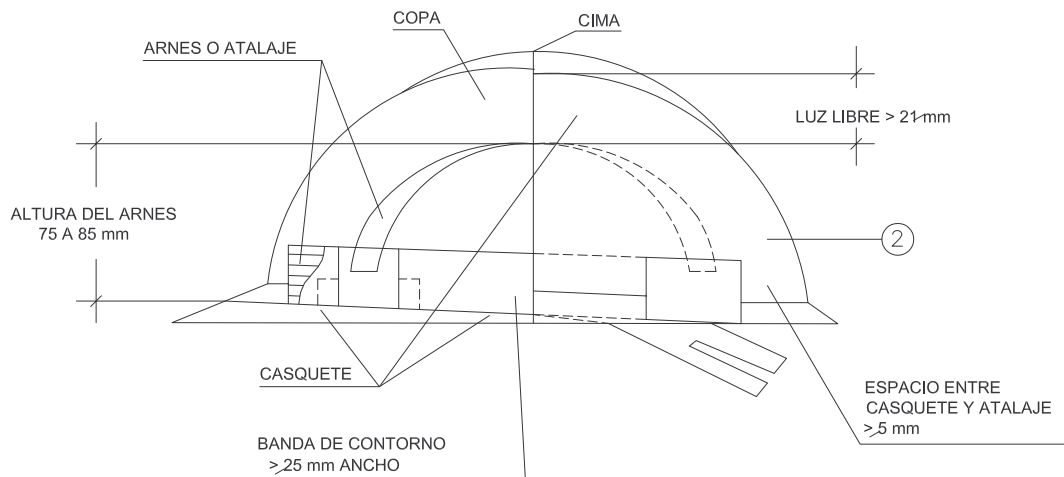


VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

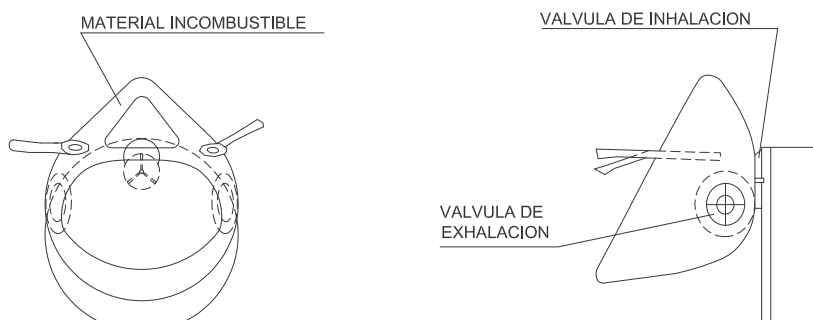
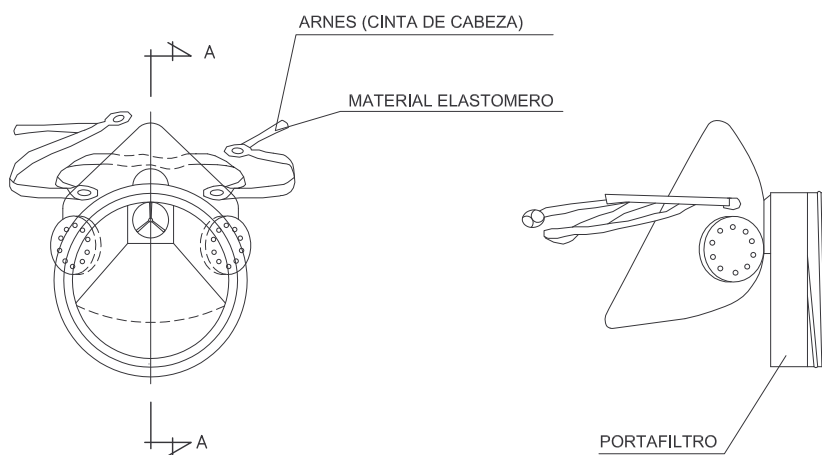
SEÑAL PORTATIL DE APROXIMACION A OBRA





- 1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

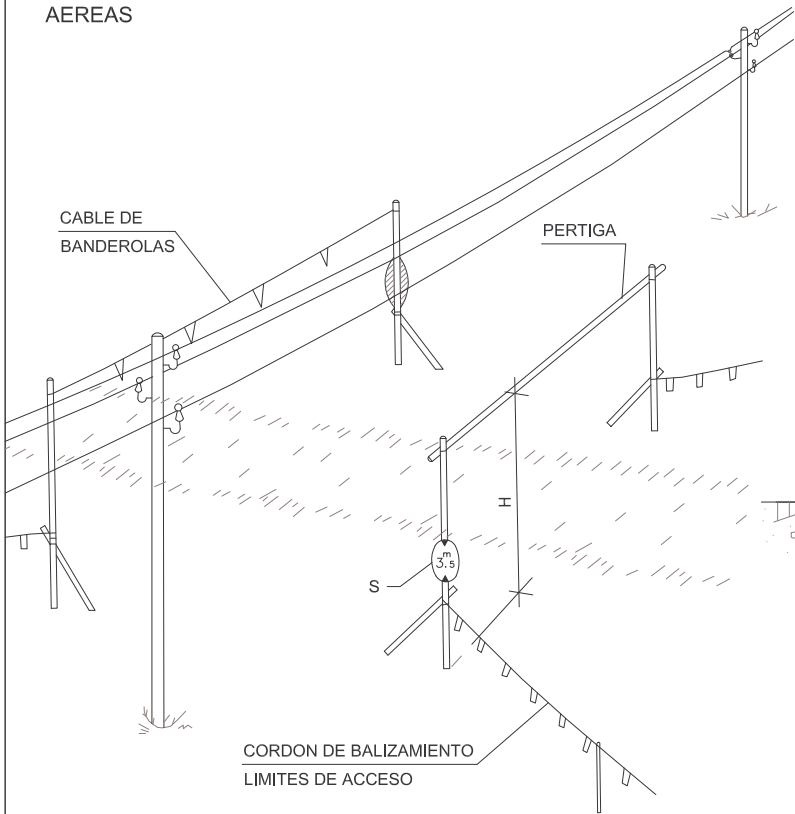


MASCARILLA ANTIPOLVO

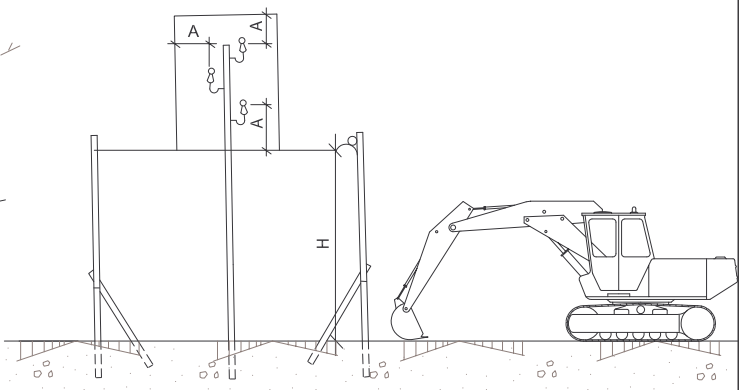
SECCION A-A

PROTECCIONES INDIVIDUALES
CASCOS Y MASCARILLA

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS
AEREAS

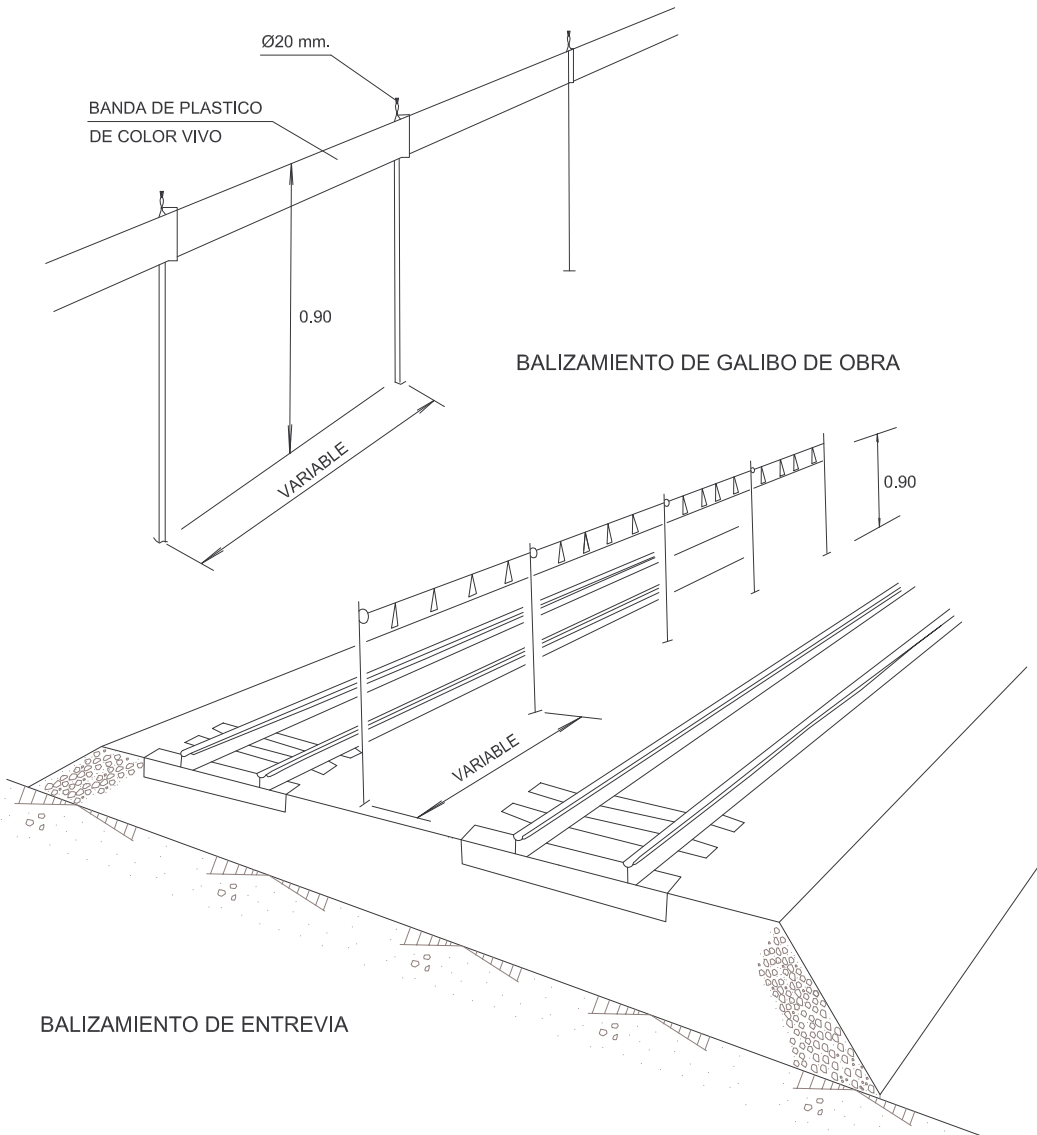


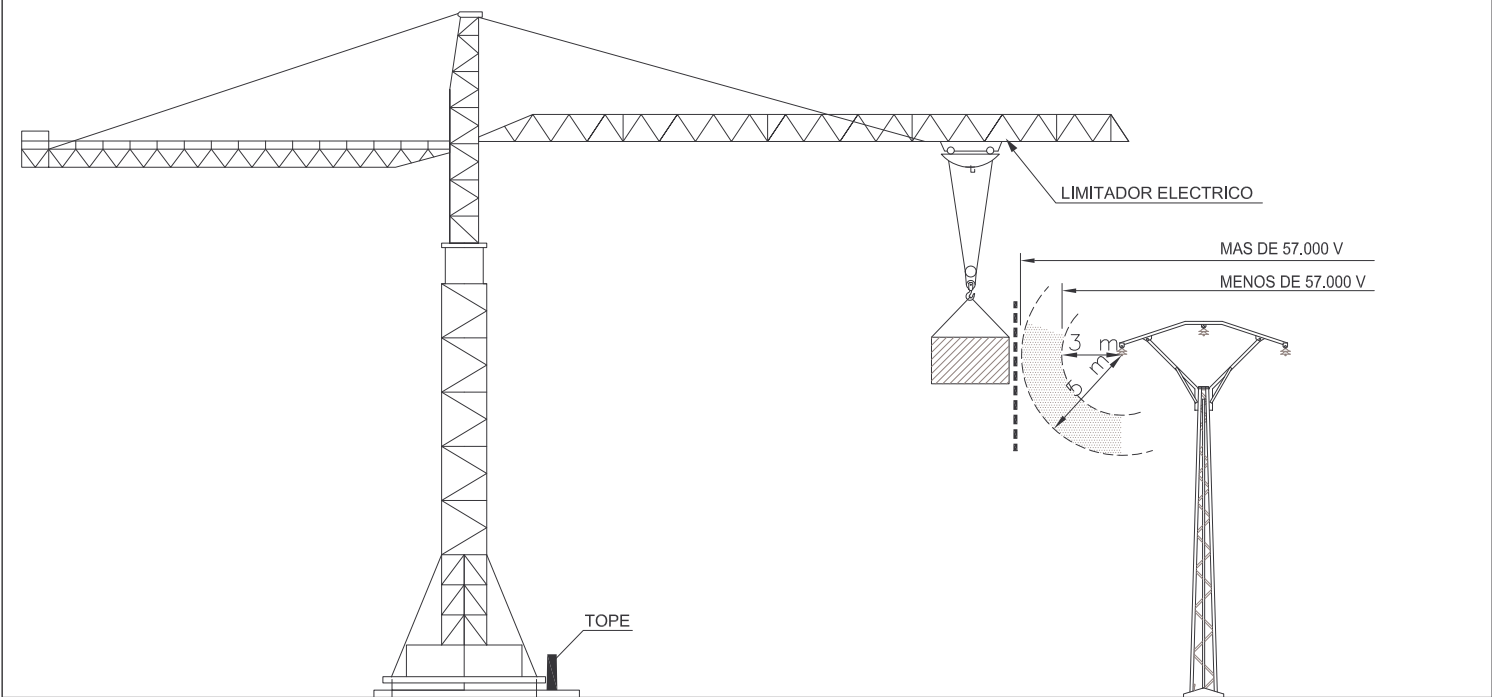
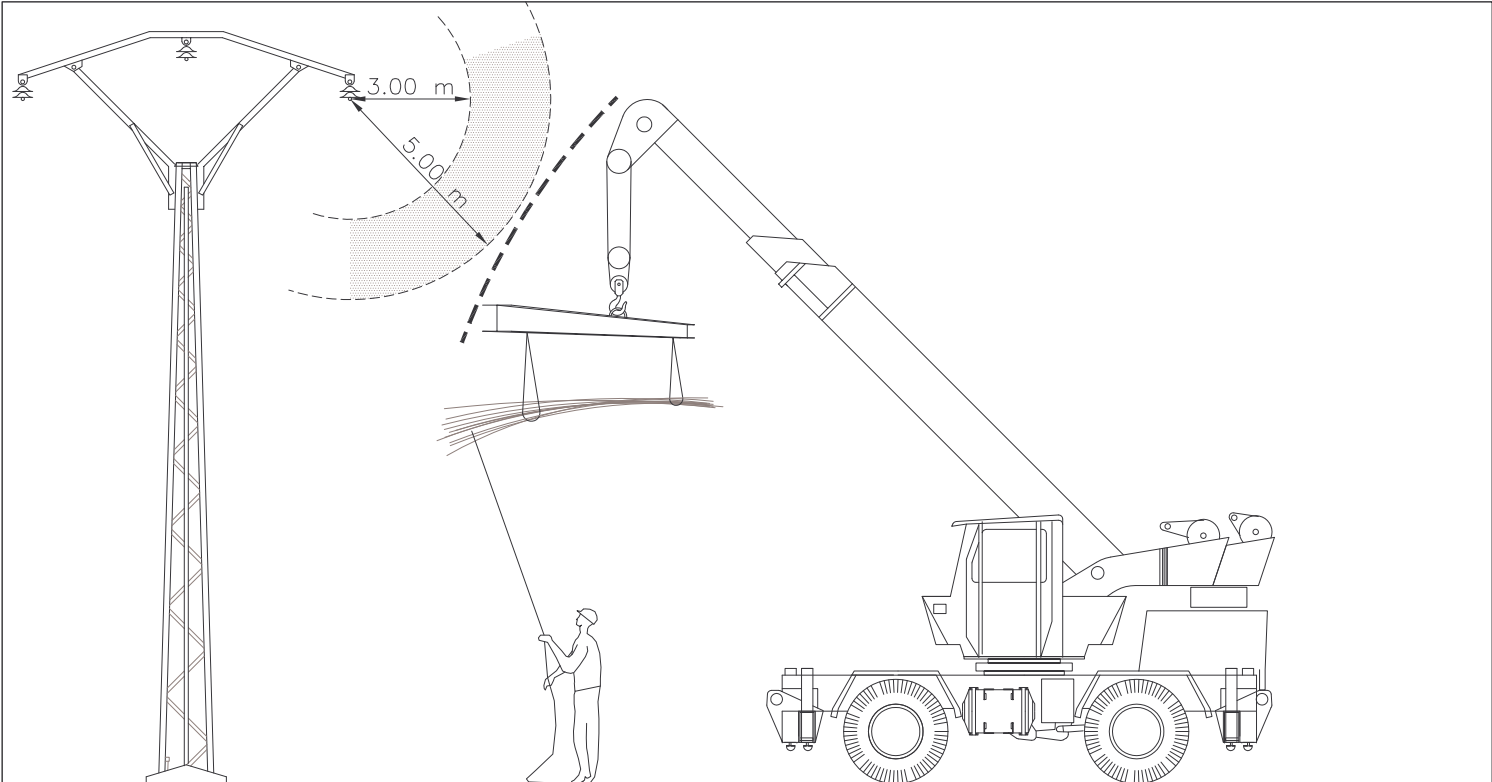
DETALLE-2



A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
BAJA TENSION A > 1m
ALTA TENSION A > 3m HASTA 57.000 V
ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57.000 V

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA

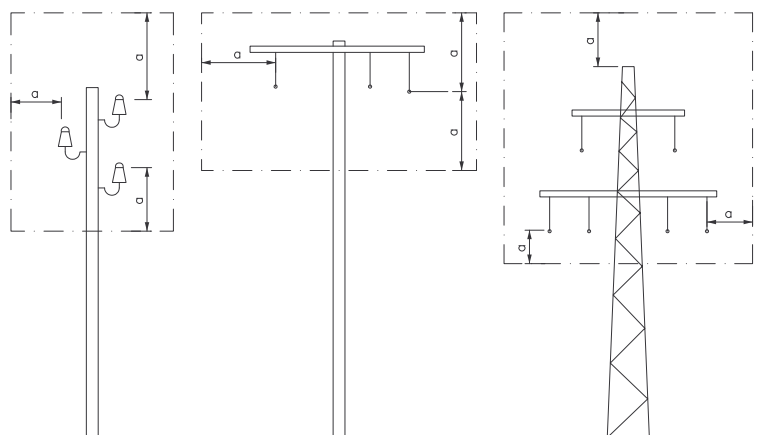




REGLAS RELATIVAS A LA PUESTA EN OBRA DE MAQUINARIA CERCANAS A LINEAS ELECTRICAS AEREAS

PASO POR DEBAJO DE LAS LINEAS AEREAS DE BAJA TENSION

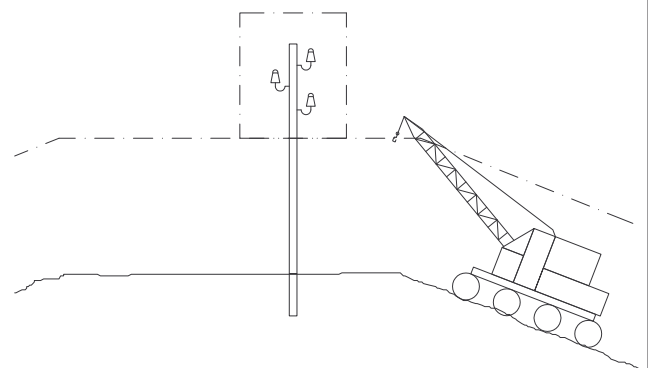
ZONA DE PELIGRO



a = 2 mts.
HASTA 50000 V.
SI LA DISTANCIA ENTRE
LOS PALOS SUPERAN
LOS 50 mts.

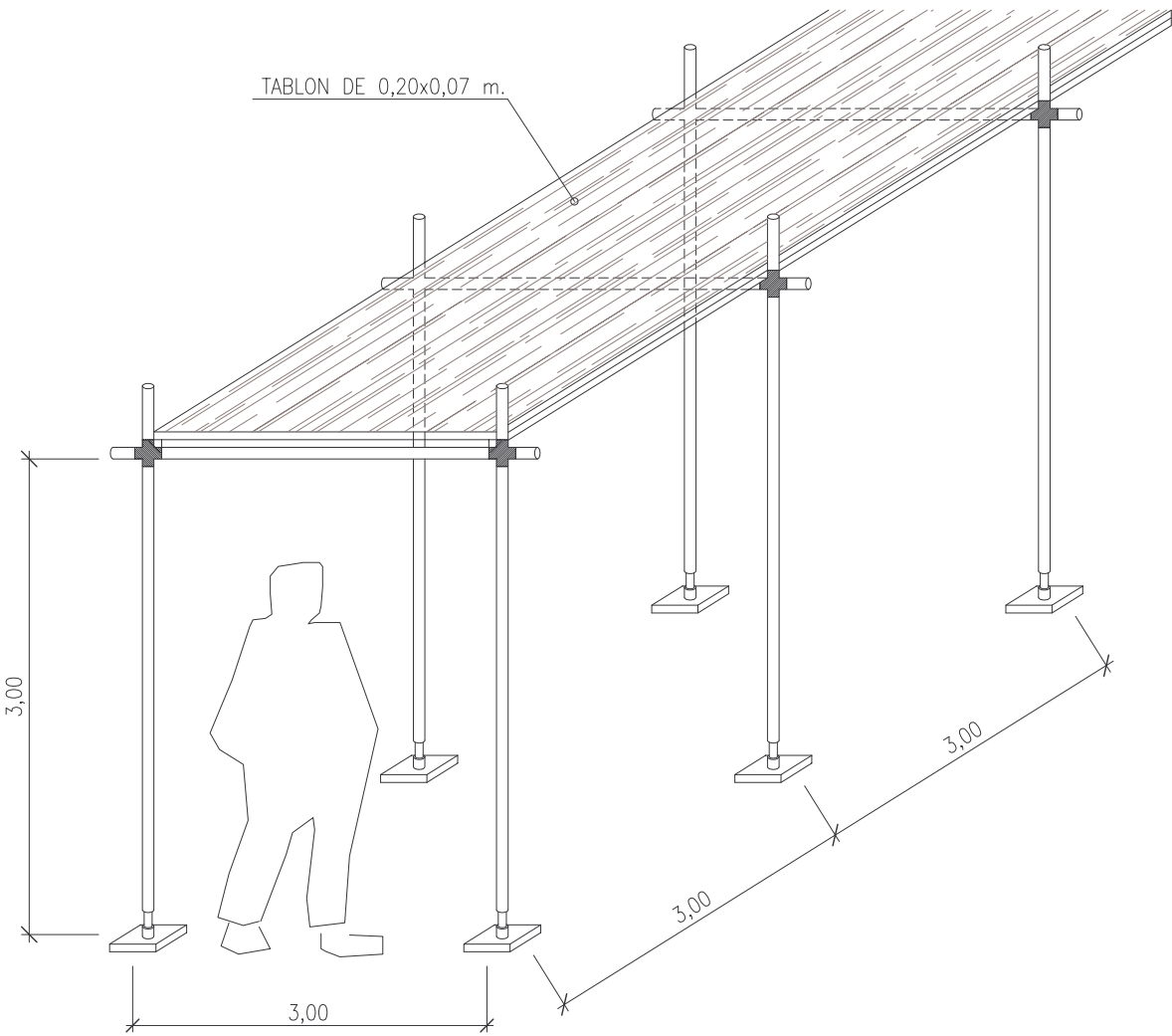
a = 3 mts.
HASTA 50000 V.
SI LA DISTANCIA ENTRE
LOS PALOS NO SUPERAN
LOS 50 mts.

a = 5 mts.
POR ENCIMA DE
50000 V.



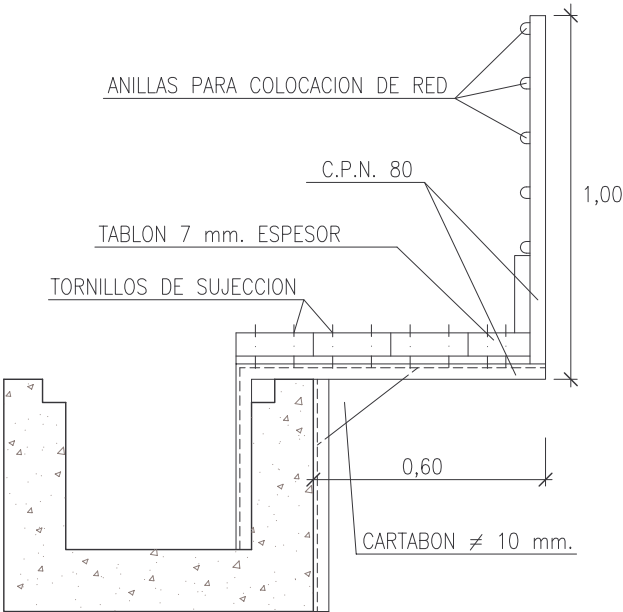
PROTECCIONES COLECTIVAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LINEAS AEREAS ELECTRICAS

PASILLO DE SEGURIDAD

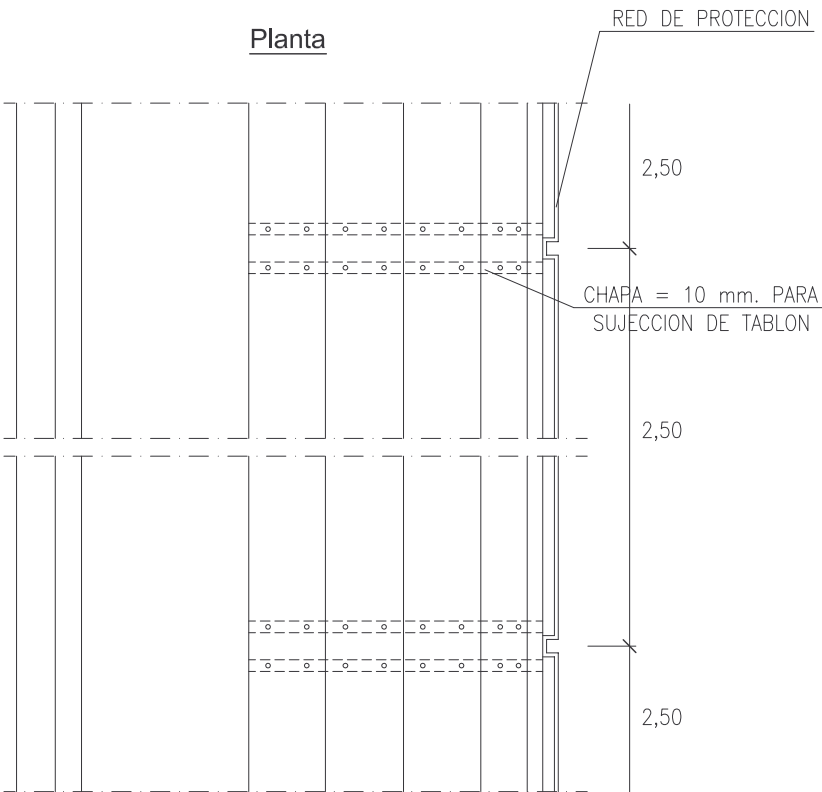


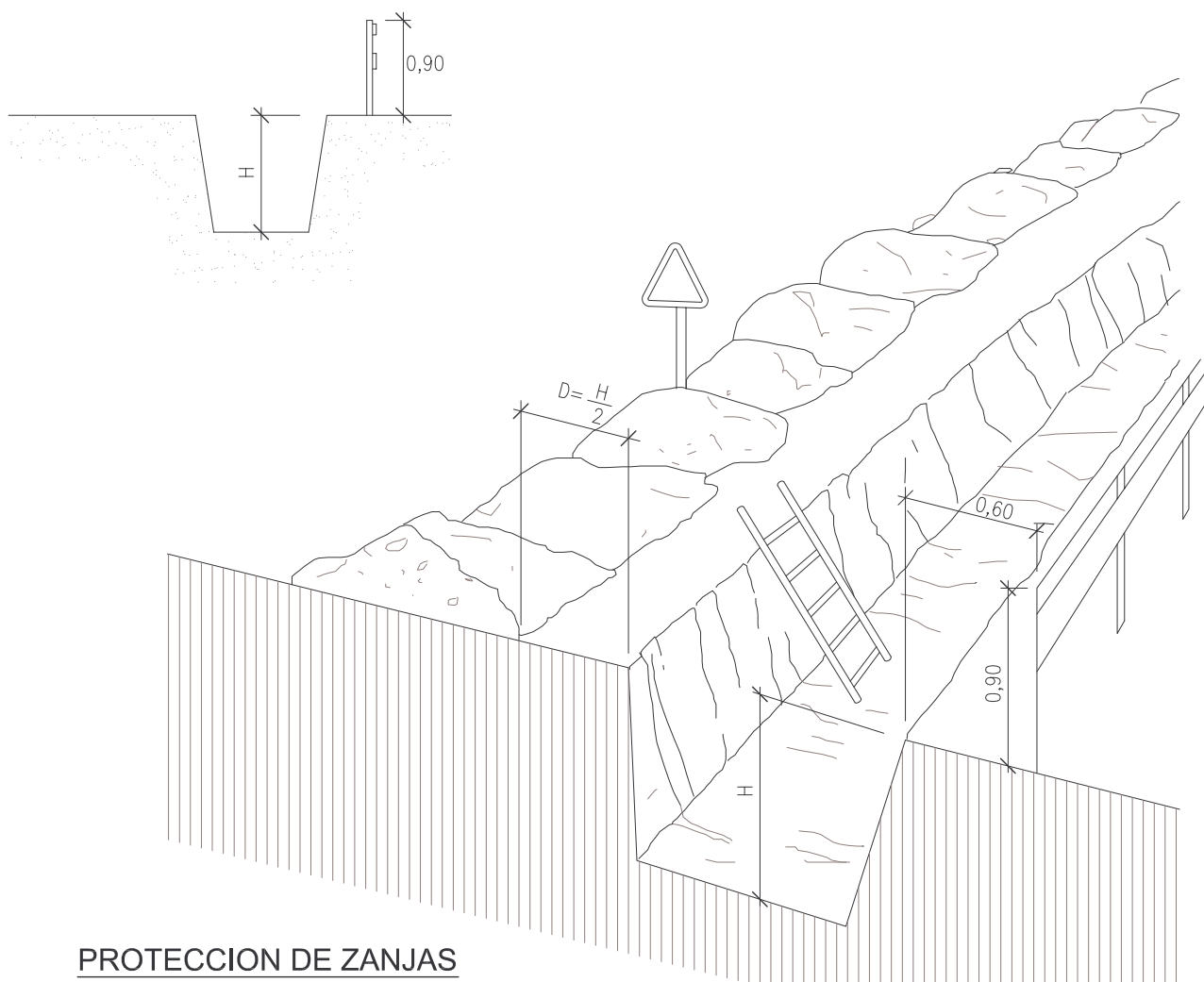
BARANDILLA DE PROTECCION EN ACUEDUCTO

Sección

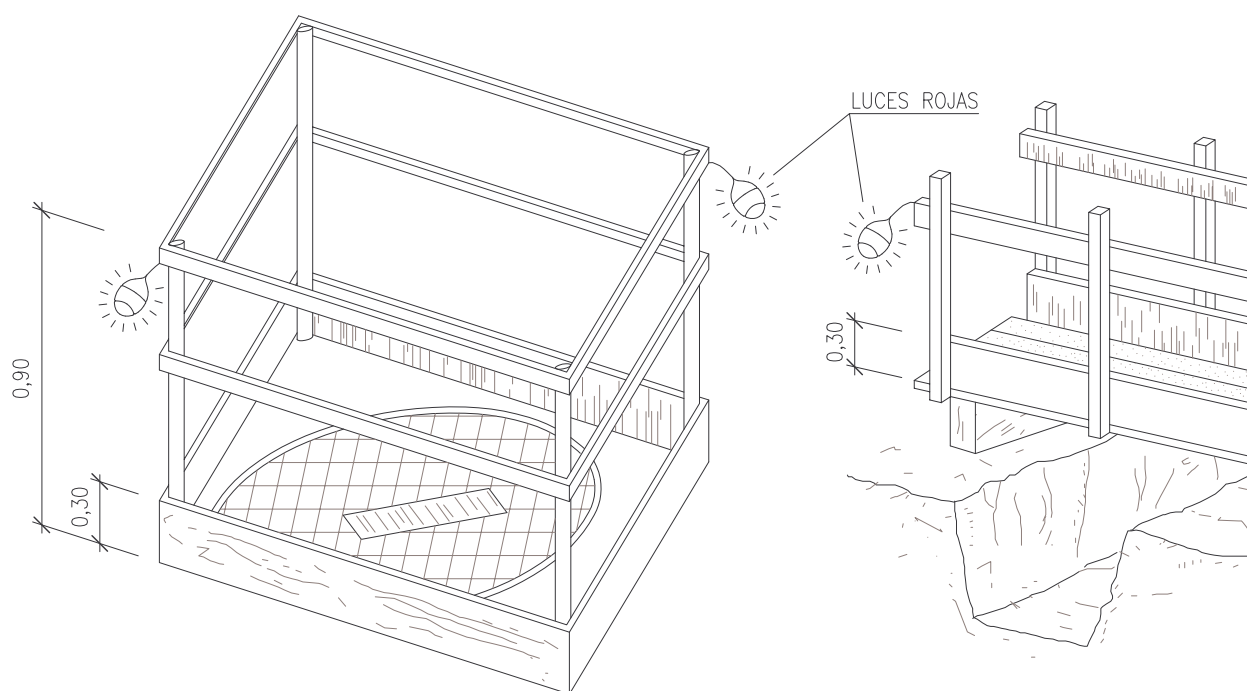


Planta





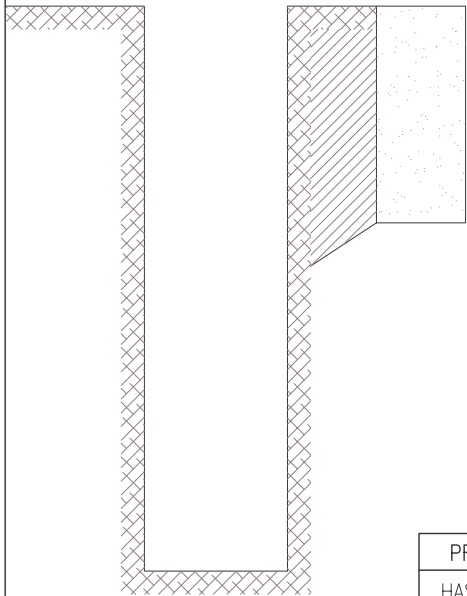
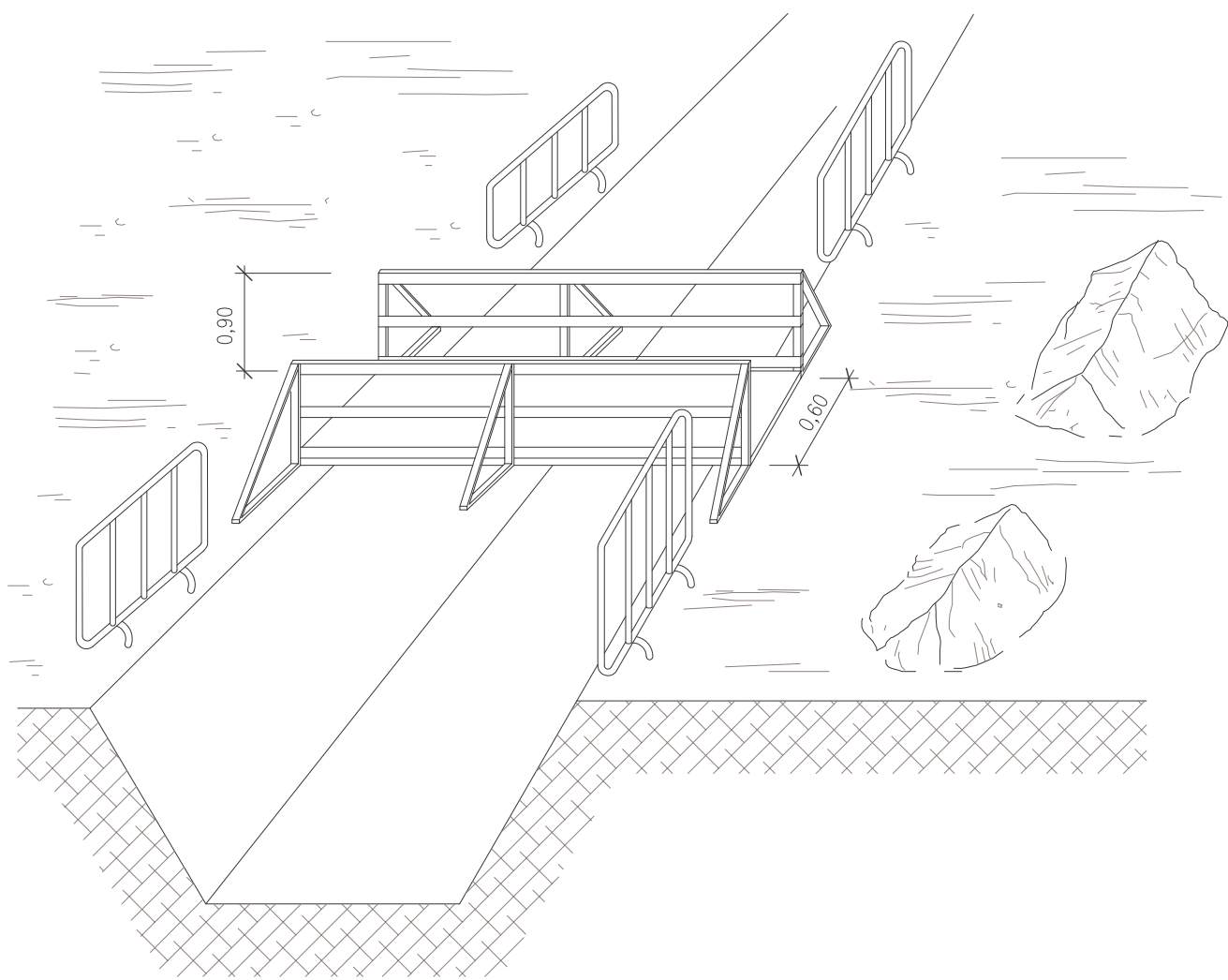
PROTECCION DE ZANJAS



EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA

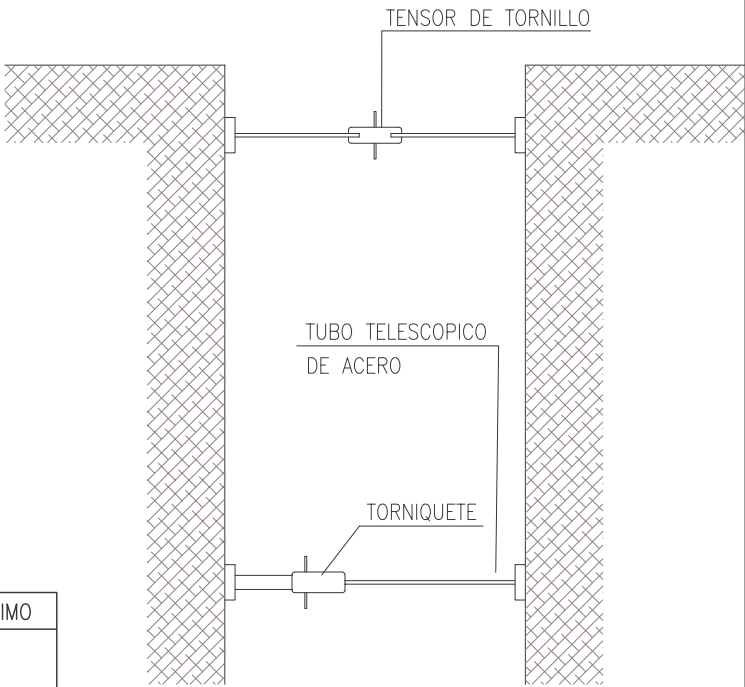
PROTECCIONES EN ZANJAS



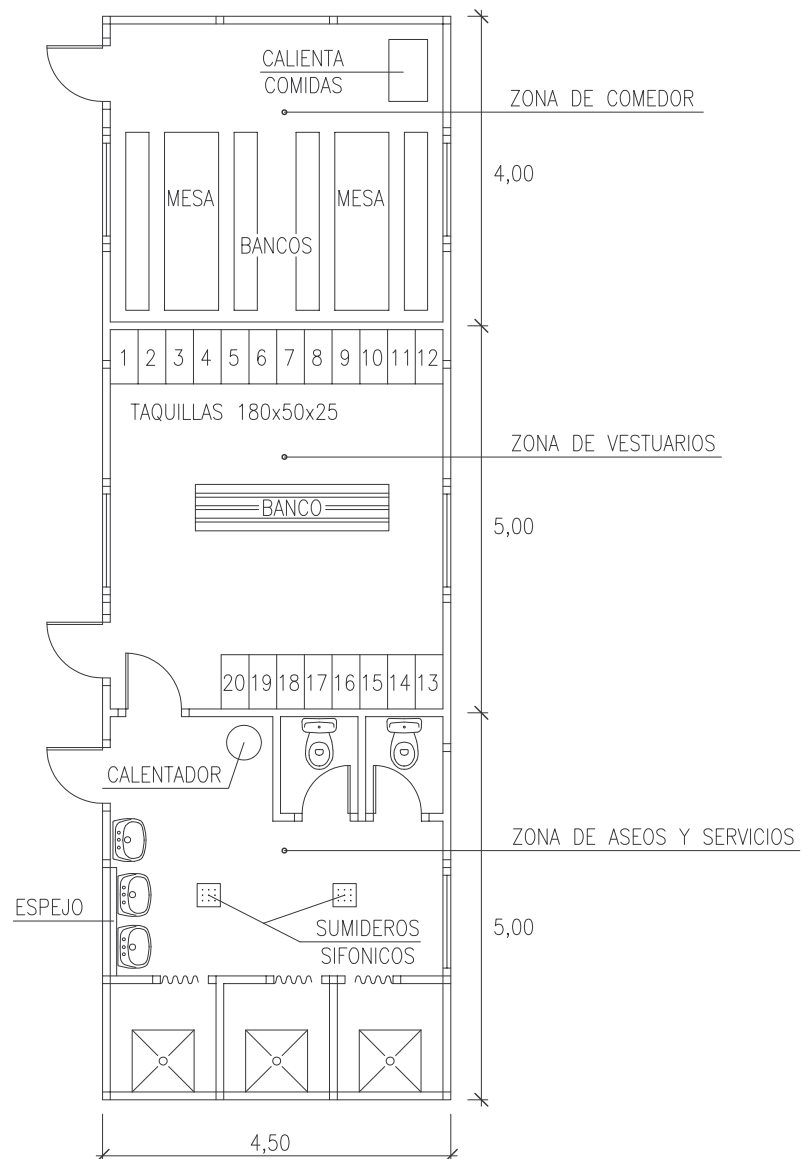
SUELO SOMETIDO
DE CANALIZACION

SUELO SOMETIDO
A PERFORACIONES

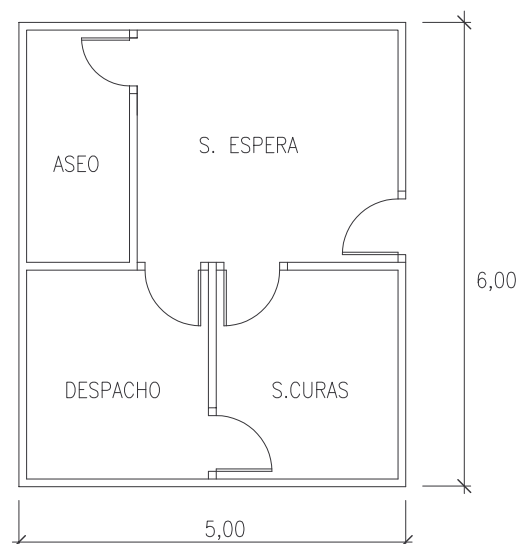
PROFUNDIDAD	ANCHO MINIMO
HASTA 1,50 m.	0,60 m.
HASTA 2,00 m.	0,70 m.
HASTA 3,00 m.	0,60 m.
HASTA 4,00 m.	0,90 m.

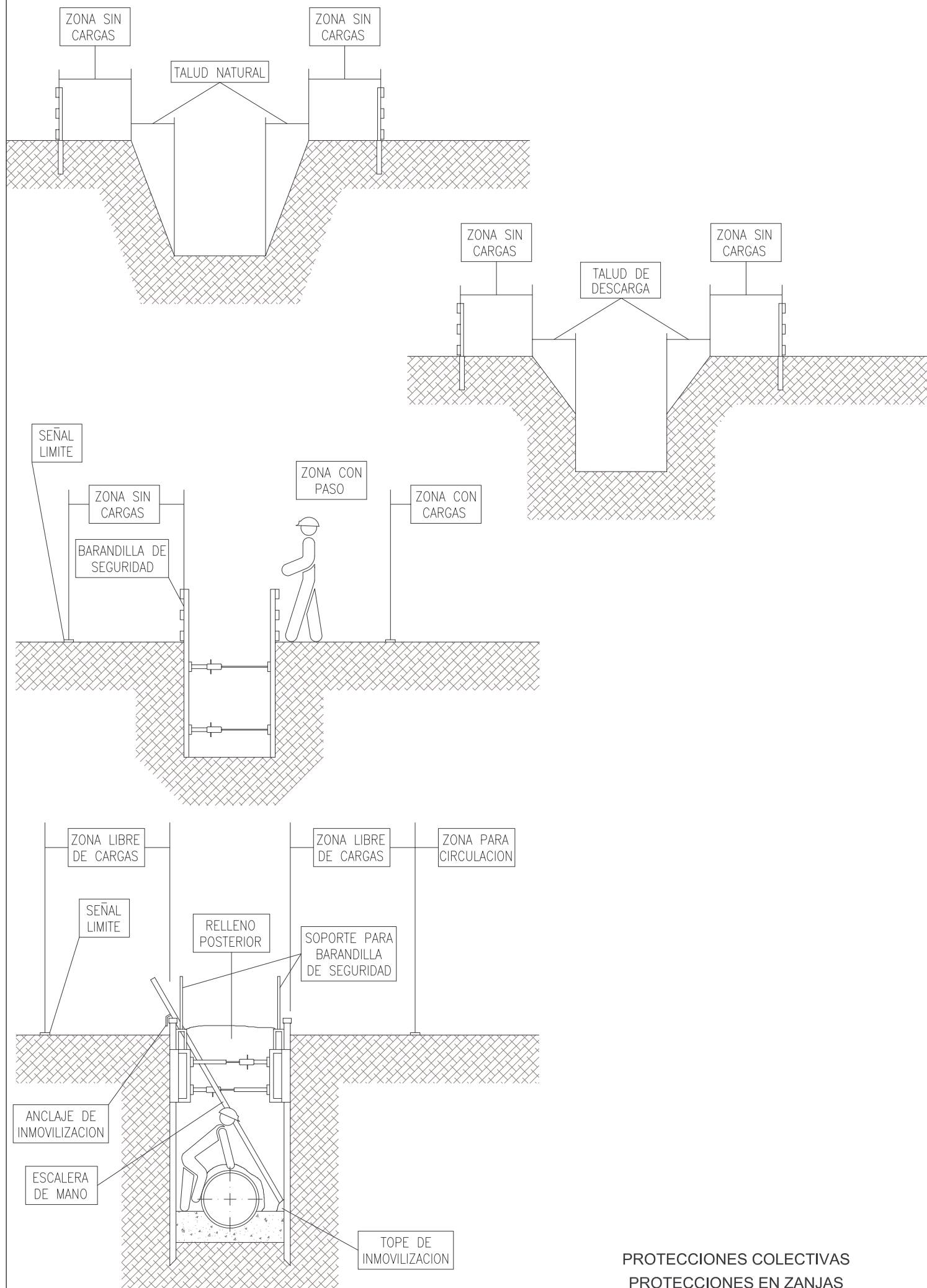


**MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y
SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA.
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 20.**



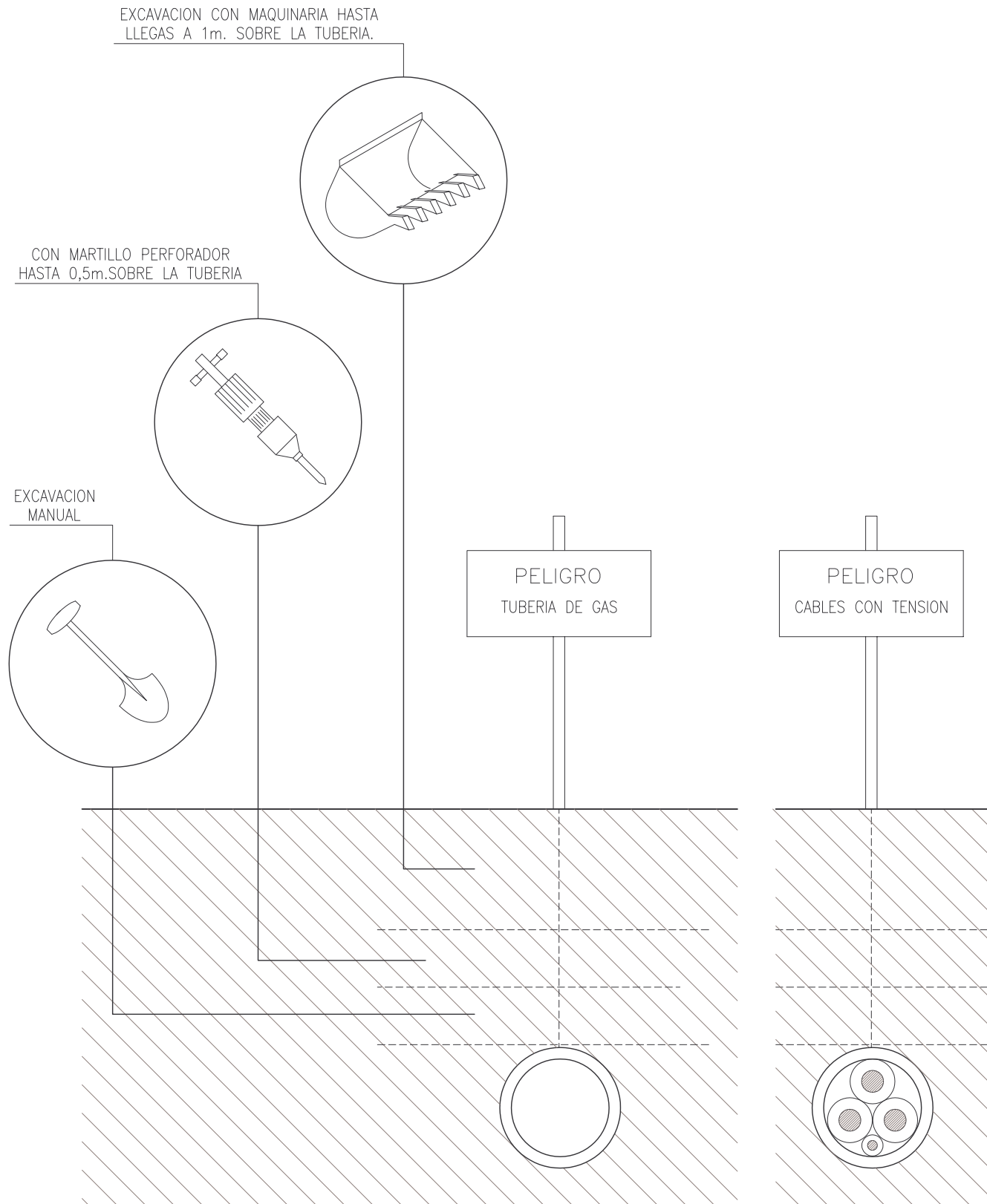
PLANTA DE BOTIQUIN





PROTECCIONES COLECTIVAS
PROTECCIONES EN ZANJAS

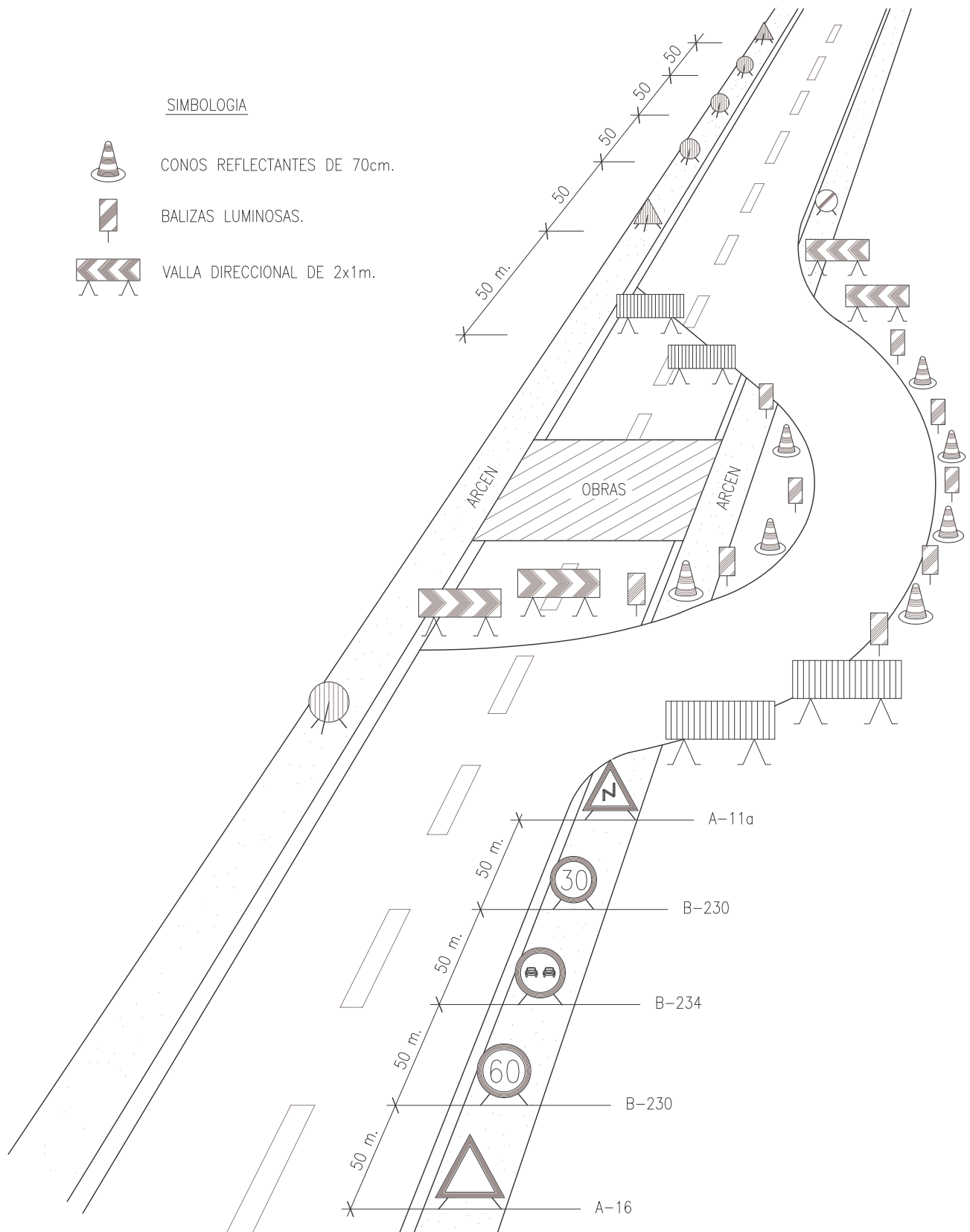
DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMANDABLES
EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES
DE GAS Y ELECTRICIDAD.

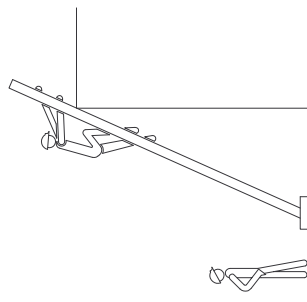
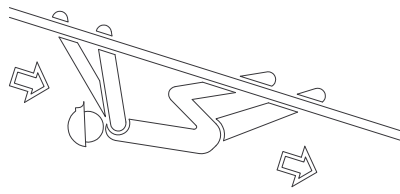
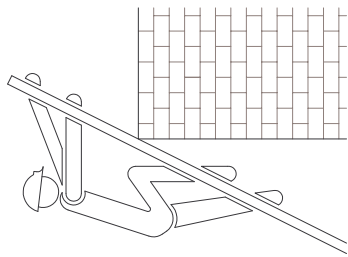


BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

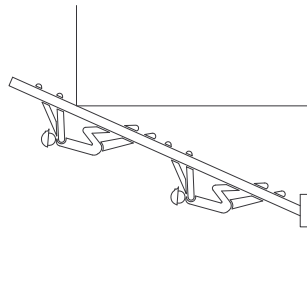
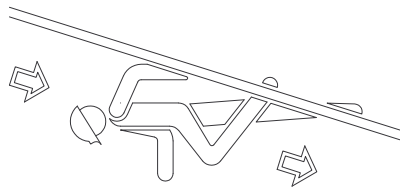
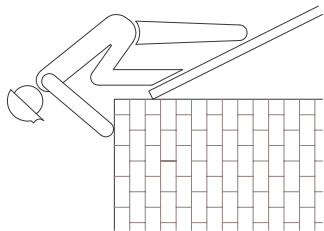
SIMBOLOGIA

-  CONOS REFLECTANTES DE 70cm.
-  BALIZAS LUMINOSAS.
-  VALLA DIRECCIONAL DE 2x1m.

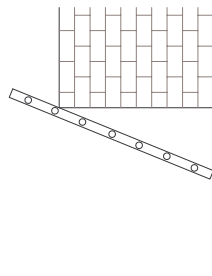
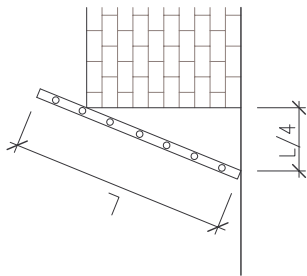
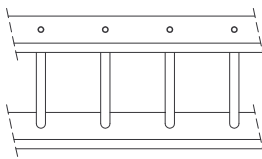




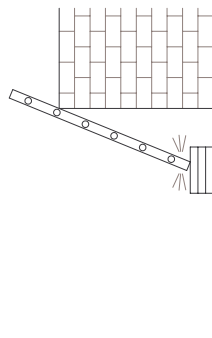
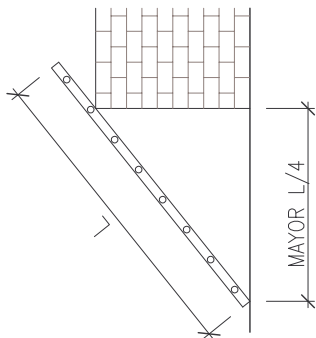
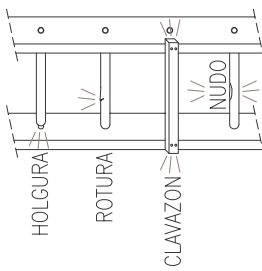
SI



NO

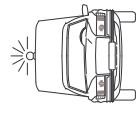


SI



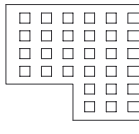
NO

PRIMEROS AUXILIOS



AMBULANCIAS

T: _ _ _ _

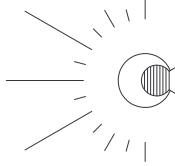


HOSPITAL

T: _ _ _ _

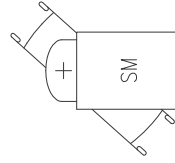
BOMBEROS

T: _ _ _ _



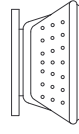
POLICIA

T: _ _ _ _



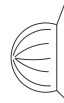
SERVICIO MEDICO

T: _ _ _ _



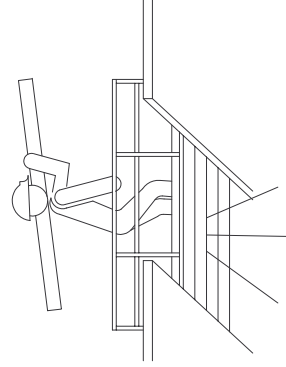
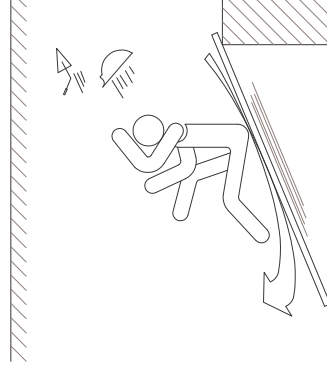
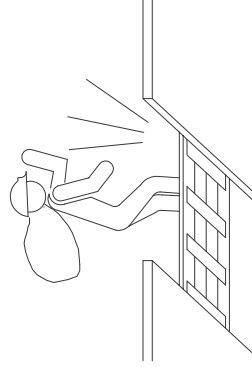
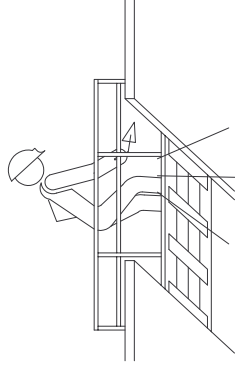
OFICINAS PERSONAL

T: _ _ _ _

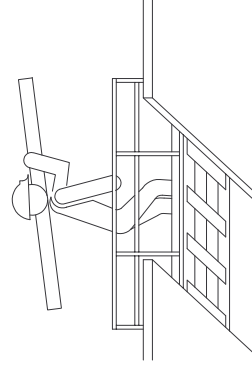
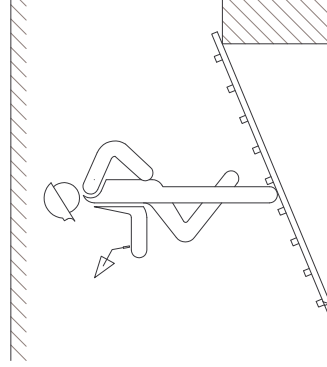
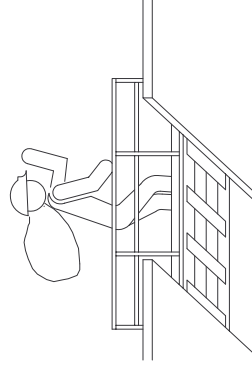
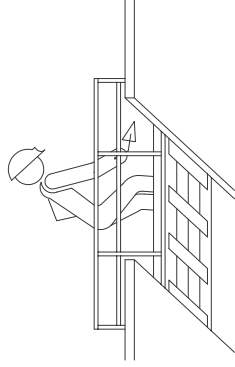


SERVICIO SEGURIDAD

T: _ _ _ _



NO



SI

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA
ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA
ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

ANEJO Nº4 AFECCIONES AMBIENTALES

4. ERANSKINA INGURUMEN UKIPENAK

ÍNDICE ANEXO AFECCIONES AMBIENTALES

INGURUMEN UKIPENEN ERANSKINAREN AURKIBIDEA

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.	LOCALIZACIÓN Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN.....	2
2.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	4
4.	ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ÁMBITO AFECTADO	5
4.1.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE LA COMPONENTE AMBIENTAL	5
4.2.	VARIABLES FÍSICAS.....	6
4.3.	SITUACIÓN FÓNICA – CALIDAD ACÚSTICA	8
4.4.	VARIABLES BIOLÓGICAS	14
4.5.	ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS.....	19
4.6.	VARIABLES ESTÉTICAS – PAISAJE	21
4.7.	VARIABLES CULTURALES Y DE PATRIMONIO	22
4.8.	VARIABLES SOCIOECONÓMICAS.....	23
4.9.	CONCLUSIONES AL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	24
5.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	25
5.1.	COMPONENTES DEL MEDIO.....	25
5.2.	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PROVOCAR IMPACTOS	26
5.3.	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	27
6.	CARACTERIZACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	29
6.1.	METODOLOGÍA	29
6.2.	IMPACTOS EN CADA COMPONENTE DEL MEDIO	30
7.	PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS	40
7.1.	MEDIDAS INCLUIDAS EN LA MODIFICACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE BASABURUA	40
7.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	40
7.3.	MEDIDAS COMPENSATORIAS	42
8.	PROGRAMA DE SUPERVISIÓN DE LOS EFECTOS DEL PLAN	42

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

ANEXO Nº4 – AFECCIONES AMBIENTALES

4. ERANSKINA – INGURUMEN UKIPENAK

1. INTRODUCCIÓN

Este ANEXO hace referencia a la construcción de un Centro de Transformación y de una línea eléctrica subterránea de media tensión, encuadradas en el Área de actividad económica de Basaburua, en el municipio homónimo.

La *Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental*, establece en su Título I, Capítulo IV (Intervención ambiental mediante evaluación de afecciones ambientales), artículo 32, que

“se someterán a evaluación de afecciones ambientales los proyectos que se ubiquen en suelo no urbanizable recogidos en el Anejo 2 de esta ley foral.”

“Asimismo se someterán a evaluación de afecciones ambientales cualquier modificación de las características de un proyecto recogido en el punto anterior cuando dicha modificación alcance, por sí sola, los umbrales establecidos en el Anejo 2”.

En respuesta a lo que dispone la *Ley Foral 17/2020*, la intervención propuesta por el proyecto de ejecución de “LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA” ha de someterse a Evaluación Ambiental Estratégica de Planes y Programas” y por tanto ha de incluir un **Estudio de Incidencia Ambiental (E.I.A.)**.

El Promotor del mencionado proyecto es el Ayuntamiento de Basaburua, el cual ha encargado a ALÍNEA INGENIERÍA S.L. la redacción del citado Estudio de Incidencia Ambiental, que se recoge en este informe.

El Estudio de Incidencia Ambiental concluye que la valoración de los impactos residuales finales, tras la aplicación de las medidas correctoras, será COMPATIBLE y MODERADA.

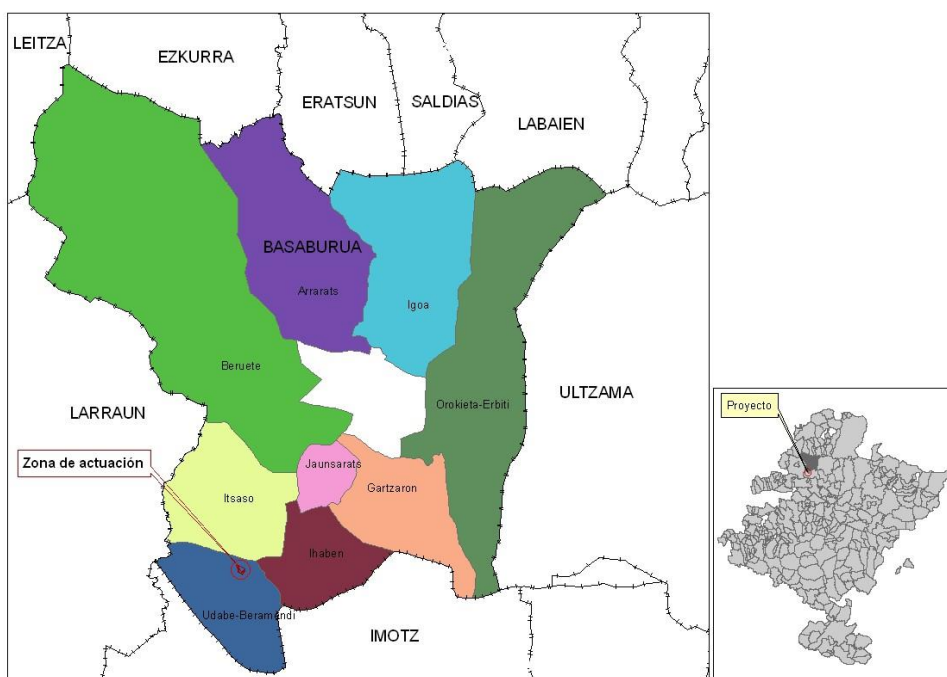
Antecedentes

En octubre de 2010 se redactó un primer Estudio de Incidencia Ambiental de las modificaciones previstas en el Plan Municipal de Basaburua, que fue aprobado inicialmente por el Ayuntamiento el 28 de mayo de 2010 (BON nº 124 de 13 de octubre de 2010).

Posteriormente, debido al requerimiento del Departamento de Fomento (Obras Públicas) del Gobierno de Navarra, fue preciso modificar el planeamiento inicial. Por ello, en junio de 2018 se redacta un segundo Estudio de Incidencia Ambiental de las modificaciones previstas en el Plan Municipal de Basaburua.

1. LOCALIZACIÓN Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El ámbito de actuación se sitúa al Noroeste de la Comunidad de Navarra, en el Término Municipal de Basaburua, Concejo de Udabe-Beramendi. Esta zona queda reflejada en la hoja cartográfica 115 (escala 1:50.000) y 115-01 (escala 1:10.000). La zona concreta en la que se va a intervenir se localiza al Suroeste de Basaburua, en el límite del Concejo de Udabe- Beramendi con el de Itsaso.



Este área, que ocupa una superficie de 975 m², queda ubicada en la alineación formada entre los núcleos urbanos de Beramendi (al Sur) e Itsaso (al Norte). La superficie afectada delimita con el Área de actividades económicas de Beramendi, intersecta la NA-411 (que une la A-15 con la N-121-A) y alcanza la línea de A.T. “4668 L06 IRURTZUN – BASABURUA”, en el apoyo nº 943.

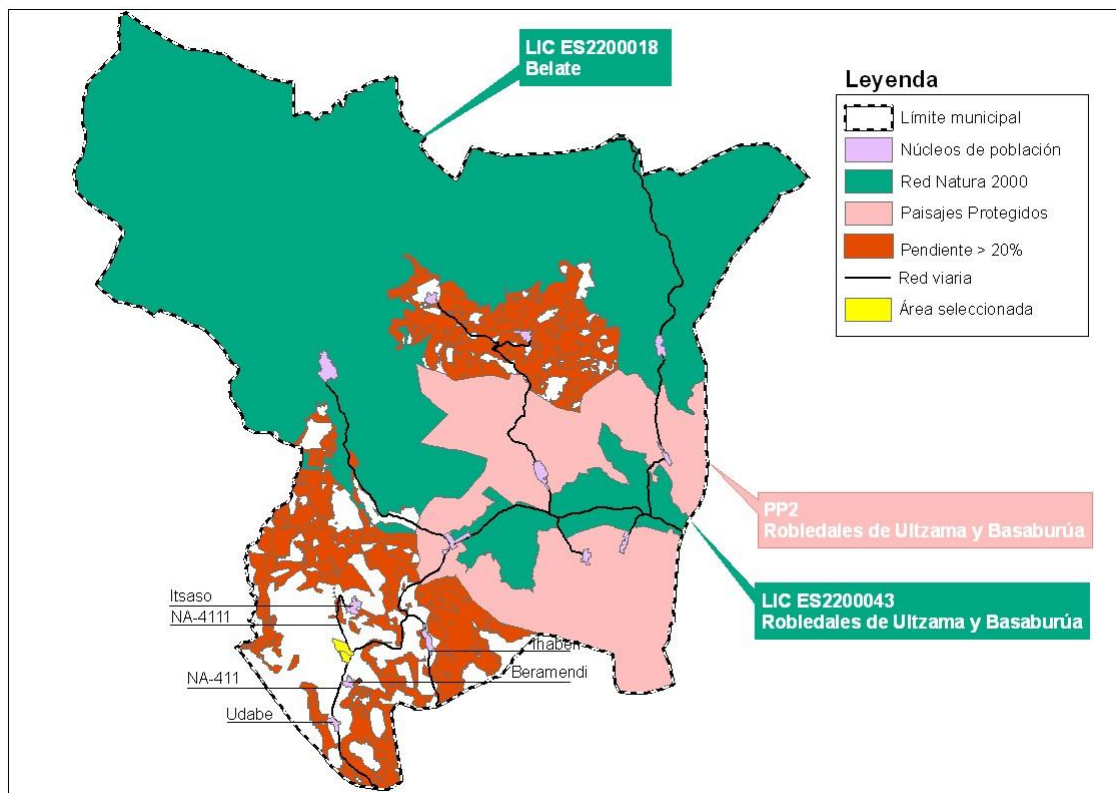


2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La elección de la ubicación más idónea para el Centro de Transformación y la red de Media Tensión en el municipio de Basaburua se ha basado en la combinación de los siguientes criterios:

- Áreas no incluidas en la red Natura 2000 u otros espacios protegidos.
- Zonas llanas o de pendientes suaves.
- Zonas con buena accesibilidad: contiguas a la carretera NA-411.
- Zonas comunales.

Tal y como puede apreciarse en el siguiente mapa, la combinación de los criterios 1 y 2 lleva a eliminar la mayor parte del municipio de Basaburua, al quedar incluida dentro de la Red Natura 2000 (ES2200043) y como Paisaje Protegido (PP2) y dominar una topografía abrupta. De esta forma, se plantea la ubicación del Centro de Transformación junto al acceso del Área de Actividades Económicas de reciente construcción, entre las localidades de Udabe, Beramendi, Itsaso e Ihaben. La línea de Media Tensión se desarrollará a lo largo de caminos de propiedad pública, incluyéndose un cruzamiento de la carretera NA-411.



3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

El objetivo general del presente Proyecto es el de suministrar energía eléctrica al Área de Actividades Económicas en Basaburua, por medio de la construcción de un Centro de Transformación y una línea eléctrica de Media Tensión en terrenos pertenecientes a este Concejo. La zona en la que se prevé ubicar el nuevo Centro de Transformación se sitúa junto Área de actividades económicas en terrenos ocupados mayoritariamente por arbolado no autóctono (roble americano) y el resto por pradera.

El ámbito de actuación abarca una superficie de 975 m², ubicada en su mayor parte al este de la carretera NA-411.

El ámbito afecta a dos parcelas del término municipal de Basaburua, así como a un camino público y a la carretera NA-411.

Polígono	Parcela	Superficie (m ²)	Uso actual
1	Parcela 46	53	Robledal de roble americano
2	Parcela 52	542	Robledal de roble americano
Camino		331	Improductivo-camino
Carretera		49	Improductivo-carretera

Tratamiento vegetal

Todos los taludes del borde del área se revegetarán con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas idóneas con la vegetación potencial de la zona. También serán objeto de revegetación las zonas con vegetación natural afectadas por infraestructuras exteriores.

En el ajardinamiento de las zonas verdes del interior del Área de Actividades Económicas se emplearán únicamente especies idóneas con la vegetación potencial del lugar.

En la zona SE del área afectada que queda contigua a la carretera NA-411 se mantendrá una franja de 15-25 m de anchura con el arbolado existente, reforzado con otras plantaciones de especies autóctonas si fuera preciso.

Accesos

El acceso se hará desde la carretera NA-411.

4. ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ÁMBITO AFECTADO

En este apartado se realiza una descripción detallada de cada uno de los componentes que definen el medio físico, biológico y socioeconómico, especificando para cada uno de ellos sus características generales y los elementos claves que los definen desde el punto de vista ambiental.

Los puntos desarrollados en este capítulo son los siguientes:

- Identificación y descripción de las variables de la componente ambiental que pueden verse afectadas por la modificación del plan.
- Conclusiones al diagnóstico ambiental.
- Identificación de los recursos ambientales valiosos del entorno.

4.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE LA COMPONENTE AMBIENTAL

Las variables de la componente ambiental contempladas en este EIA, como susceptibles de verse afectadas por la ejecución del presente Proyecto, se han clasificado en cinco grupos:

- Físicas: clima, aire, situación fónica, geología-geomorfología, hidrología y riesgos.
- Biológicas: vegetación y fauna.
- Espacios protegidos y de interés: Red Natura-2000, Hábitats de Interés y Prioritarios, otros espacios de Interés (ZEPA, Enclaves Naturales, Paisajes Protegidos, etc.) y Montes de Utilidad Pública.
- Estéticas y paisajísticas: paisaje
- Culturales y de Patrimonio: vías pecuarias.
- Socioeconómicas: población, economía, red viaria.

Para la realización de este estudio se ha empleado la siguiente información disponible:

- Cartografía: mapas topográficos a diferentes escalas
- Ortofotos del año 2020 (escala 1:5.000).
- Mapas temáticos en formato SHP: geomorfología-pendientes, cuencas hidrológicas, red fluvial, vegetación potencial, usos del suelo, vías pecuarias, Hábitats de Interés y Prioritarios, Red Natura 2000, otras zonas protegidas (ZEPA, Enclaves Naturales, etc.).

Toda esta información ha sido incorporada en programa GIS con el fin de analizar la interacción del Proyecto con las diferentes capas temáticas.

La información básica ha sido contrastada y complementada mediante trabajo de campo en todo el ámbito afectado, y por la bibliografía temática.

4.2. VARIABLES FÍSICAS

4.2.1. Climatología

Para la caracterización climática de la zona objeto de estudio se ha utilizado los registros de la estación automática termopluviométrica de Oskotz, situada a una distancia de 5 km de la zona de actuación y a una cota similar.

La temperatura media anual es de 10,5 °C, siendo los meses más cálidos julio (Tm: 18,0 °C) y agosto (Tm: 18,2 °C) y el más frío enero (Tm: 3,6 °C). La temperatura media de las mínimas es de 5,1 °C y la media de las máximas 16,6 °C.

La precipitación media anual es elevada, situándose alrededor de los 1.180 mm, con una precipitación máxima en 24 h de 115,4 mm.

El tipo climático es subatlántico húmedo y templado.

Oskotz GN

ESTACIÓN AUTOMÁTICA

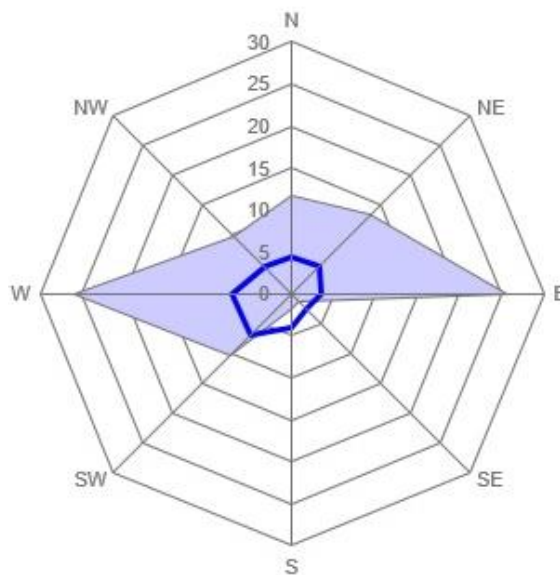
Latitud: 4756565 **Longitud:** 601356 **Altitud:** 562 m

Periodo Precipitación: 1999-2023 **Periodo Temperatura:** 1999-2023

Valores climatológicos normales.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	166.3	126.4	133.3	109.1	82.5	66.4	43.5	41.5	68.8	94.5	183.5	143.8	1259.6
Máx. precip. 24 horas (mm)	115.4	73.0	63.9	60.9	53.3	52.4	73.0	56.2	115.4	77.0	75.5	85.8	115.4
Máx. precip. 10 minutos (mm)	4.4	4.0	4.7	9.3	12.2	16.9	15.1	13.2	20.5	12.5	7.6	3.7	20.5
Temp. máx absoluta. (°C)	17.6	22.0	26.0	28.6	32.9	37.9	39.1	39.3	34.5	28.8	22.5	17.9	39.3
Temp. media de máx. (°C)	8.2	9.7	12.9	15.3	19.0	23.4	25.3	26.1	22.8	18.4	11.7	9.0	16.8
Temp. media (°C)	3.7	4.4	7.1	9.4	12.6	16.4	18.2	18.4	15.5	12.1	7.1	4.4	10.8
Temp. media de mín. (°C)	-0.2	-0.3	1.6	3.5	6.4	10.2	11.9	11.9	9.2	6.7	2.9	0.5	5.4
Temp. mín. absoluta (°C)	-10.9	-12.2	-13.8	-4.1	-2.1	-0.0	2.8	3.8	-0.3	-4.8	-9.4	-14.8	-14.8
HR media máx. (%)	97.4	96.7	96.2	96.7	97.3	97.0	96.9	97.3	97.8	97.3	97.6	97.9	97.2
HR media (%)	88.1	83.2	78.5	78.3	79.5	79.4	78.7	78.1	81.2	83.9	87.9	89.2	82.2
HR media mín. (%)	69.0	60.1	52.8	52.2	52.7	51.3	50.4	46.4	49.9	57.7	68.3	70.2	56.8
Vel. Viento media (Km/h)	5.2	5.5	5.9	5.6	5.1	5.0	5.3	5.1	4.4	4.4	4.7	4.8	5.1
Vel. Racha máxima (Km/h)	117.1	89.1	97.6	72.5	64.7	86.6	93.5	72.5	81.5	63.3	76.0	97.9	117.1
DV media (sector)	3.0	3.0	3.0	3.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Radiación (w/m2)	57.4	92.6	140.1	181.7	220.0	246.9	251.3	224.4	175.7	112.8	64.5	50.4	151.5
Insolación (horas)	2.7	3.9	5.0	5.6	6.3	7.1	7.6	7.3	6.4	4.6	2.8	2.5	1878.6

Los vientos dominantes son del Oeste, Este y Noroeste, tal y como queda reflejado en la Rosa de Vientos adjunta.



4.2.2. Calidad del aire

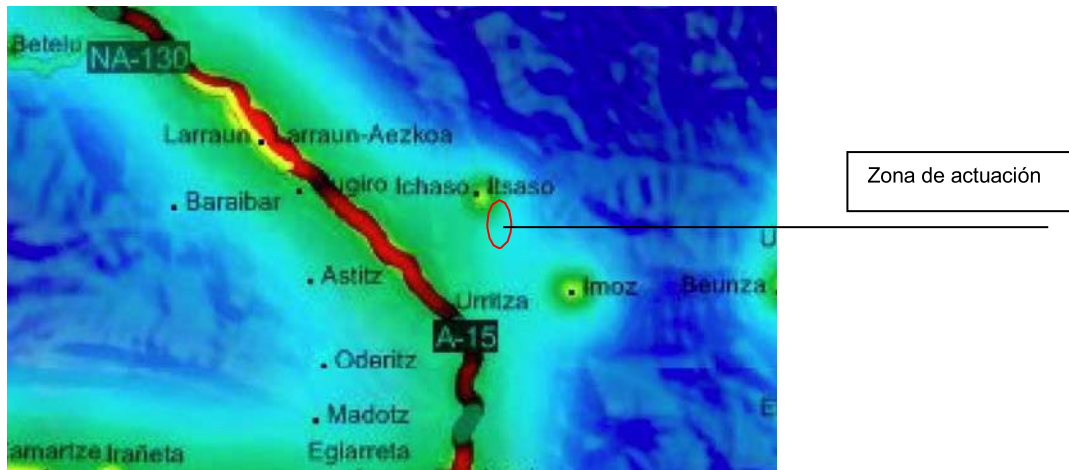
El Gobierno de Navarra tiene establecida una red de control de la calidad del aire, para lo cual dispone de nueve estaciones, tres de ellas localizadas en Pamplona (Iturrama, Plaza de la Cruz y Rotxapea), y el resto en las localidades de Alsasua, Arguedas, Funes, Lesaka, Sangüesa y Tudela.

Ninguna de estas estaciones se sitúa cerca de la zona de actuación, por lo que no es posible hacer una valoración exacta del nivel de calidad del aire en el lugar. De todas formas, dado que esta zona se sitúa en un entorno aislado y alejado de núcleos de población y redes viarias importantes y que la zona se sitúa en cotas elevadas y en zonas despejadas, es más que probable que nos encontremos en un medio con una calidad del aire que se situaría en niveles “excelentes”.

4.2.3. Contaminación lumínica

La contaminación lumínica se define como la alteración de las condiciones naturales de iluminación nocturna en ambientes exteriores, y que afecta entre otros a la salud y la privacidad humanas y a las condiciones ecológicas del lugar por: modificación de los ecosistemas nocturnos y desequilibrio entre especies y desorientación y dificultades de comunicación y reproducción en animales.

En el año 1.997 se llevaron a cabo mapas lumínicos en diferentes zonas del país, pudiéndose apreciar en el mismo, en el área correspondiente a Beramendi-Itsaso, que en torno a la Autovía del Norte A-15 se forma una franja estrecha con un elevado nivel de iluminación, que va descendiendo a medida que nos alejamos de ésta. También en los pequeños núcleos de población se detectan ciertos niveles de iluminación, que disminuyen de forma muy notable en zonas alejadas de los mismos, tal y como ocurre en el medio en el que se prevé desarrollar la intervención del presente Proyecto.



También, con el fin de dar respuesta a la problemática de una iluminación nocturna inadecuada y a las formas de contaminación lumínica que se puedan derivar de ella, el Gobierno de Navarra regula la iluminación nocturna mediante el Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005. En él se divide al territorio en zonas, en función de la vulnerabilidad a la contaminación lumínica y asigna el Flujo del Hemisferio Superior (FHS) máximo aplicable en cada zona.

El ámbito en el que se desarrolla el proyecto objeto de este EIA se corresponde con la “Zona E2”, siendo sus condiciones las siguientes:

- Descripción: Áreas incluidas en ámbitos territoriales que sólo admiten un brillo reducido, generalmente fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales.
- Tendrán esta consideración caminos rurales y todas las vías interurbanas, salvo intersecciones, nudos de viales y rotondas.
- Los flujos del hemisferio superior (FHS) máximos emitidos por los puntos de luz serán los siguientes:
 - o El FHS será inferior al 5 por ciento para la totalidad de puntos de luz y cualquiera de las utilizaciones del alumbrado exterior, salvo para el alumbrado exterior ornamental que deberá cumplir con las especificaciones que se desarrolla en el presente Reglamento.

4.3. SITUACIÓN FÓNICA – CALIDAD ACÚSTICA

El ruido es un problema creciente que está afectando a la salud y a la calidad de vida de las personas. Diariamente inciden sobre el ambiente múltiples focos de emisión por lo que se hace necesario un enfoque destinado a evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos, incluyendo las molestias de la exposición al ruido ambiental.

Con este fin se ha desarrollado legislación específica al respecto. A nivel estatal la Ley 37/2003, del Ruido incorpora aspectos relevantes a considerar en la planificación y ordenación del territorio. En función del uso predominante del suelo (residencial, industrial, sanitario, docente, etc.) establece diferentes tipos de áreas acústicas y define objetivos de calidad acústica para cada una de ellas.

Según esta Ley, el área acústica en la que nos encontramos se correspondería con “espacios naturales que requieren una especial protección contra la contaminación acústica” (Capítulo II, Artículo 7, apartado G).

Calidad acústica actual en el ámbito de Udabe-Beramendi

El entorno en el que se inserta el área en la que se prevé llevar a cabo la construcción de un C.T. y su conexión eléctrica, se caracteriza por ser una zona aislada y alejada de focos importantes de emisión de ruidos. Los pequeños núcleos de población de Udabe, Beramendi e Itsaso agrupan a una escasa población y la actividad industrial y de servicios de la zona es prácticamente nula. Tampoco la red viaria es un foco significativo de emisión de ruido, ya que ésta se limita a dos pequeñas carreteras locales por las que transita un número reducido de vehículos, la mayoría de ellos ligeros.

Por tanto, aunque el área concreta de actuación queda contigua a la carretera NA-411, dado el aislamiento del lugar puede concluirse que en la situación actual esta es una zona con una “buena calidad acústica”, lo que estaría acorde con el área acústica en la que se incluiría esta zona según la Ley 37/2003.

En la situación futura debemos contemplar dos aspectos:

- Por una parte, las nuevas actividades a desarrollar deberán garantizar una reducida emisión de ruidos, dado el entorno natural en el que se desarrollan, por lo que deberán adaptarse a la normativa municipal o en su defecto a la legislación autonómica o estatal.
- Por otro lado, deberán garantizarse los objetivos de calidad acústica en las nuevas zonas residenciales, de servicios e industriales a instalar en el lugar. Este segundo aspecto queda seguro garantizado, ya que los focos emisores de ruido externos a la zona de actuación serán los mismos que los actuales, que se limitan a la red viaria local.

4.3.1. Geología

La geología de la zona objeto de estudio queda representada en la hoja 115-I de Irurtzun, a escala 1:25.000.

La zona de actuación se sitúa en el sector septentrional de Navarra, en el sinclinal de Beramendi. Los materiales que afloran en esta zona pertenecen en su mayor parte al Cretácico superior y en menor medida son materiales pertenecientes al Cuaternario.

El Cretácico se manifiesta mediante sedimentos de tipo turbidítico. En el ámbito concreto de actuación se desarrolla la formación 166, correspondiente a una alternancia de margas, areniscas calcáreas y calizas. Esta unidad se presenta bajo el aspecto de una alternancia rítmica de margas azuladas o grisáceas, con areniscas calcáreas, calcarenitas y calizas, de tonos ocres y beige. Se trata de un conjunto característico del ámbito septentrional navarro, integrado en el tradicional “flysch surpirenaico” del Cretácico superior. Aparece en el terreno como un resalte morfológico respecto a los niveles predominantemente margosos. Su espesor puede ser variable: en las inmediaciones de la zona de actuación, en Beramendi, se alcanzan los 950 m.

En relación al Cuaternario, encontramos en la zona en la que se va a actuar arcillas de descalcificación (Unidad 523), que rellenan el fondo de dolinas. En general, se trata de “terras rossas” o “terras fuscas”, con colores que varían desde rojo vinoso a pardo-rojizo; contienen además un cierto contenido en limos y arenas, así como fragmentos de rocas carbonatadas desprendidas de las paredes de las dolinas. Su espesor, difícil de calcular en la mayor parte de los casos, es muy variable, desde algunos centímetros hasta varios metros. La edad asignada es Plioceno - Holoceno, dando la impresión de que el proceso es activo actualmente.



Esta es una zona en la que llama la atención la escasez de arroyos, a pesar de que las precipitaciones son copiosas. Ello se debe a la naturaleza kárstica cubierta de vegetación del lugar, que provoca la infiltración de la mayor parte de las aguas meteóricas.

4.3.2. Geomorfología

Tal y como puede apreciarse en el mapa de pendientes que se adjunta, el entorno del área en la que se va intervenir se caracteriza por un entorno de grandes relieves, con importantes contrastes altimétricos.

El ámbito de actuación se sitúa en las cotas más altas (575-585 m) que quedan entre dos valles que discurren de Norte a Sur, muy encajados entre laderas de fuertes pendientes: el de Basaburua al Este y el de Errotazarko Erreka, afluente del río Larraun, al Oeste.

En el área en la que se va a actuar dominan las pendientes llanas (<3%).



4.3.3. Hidrología

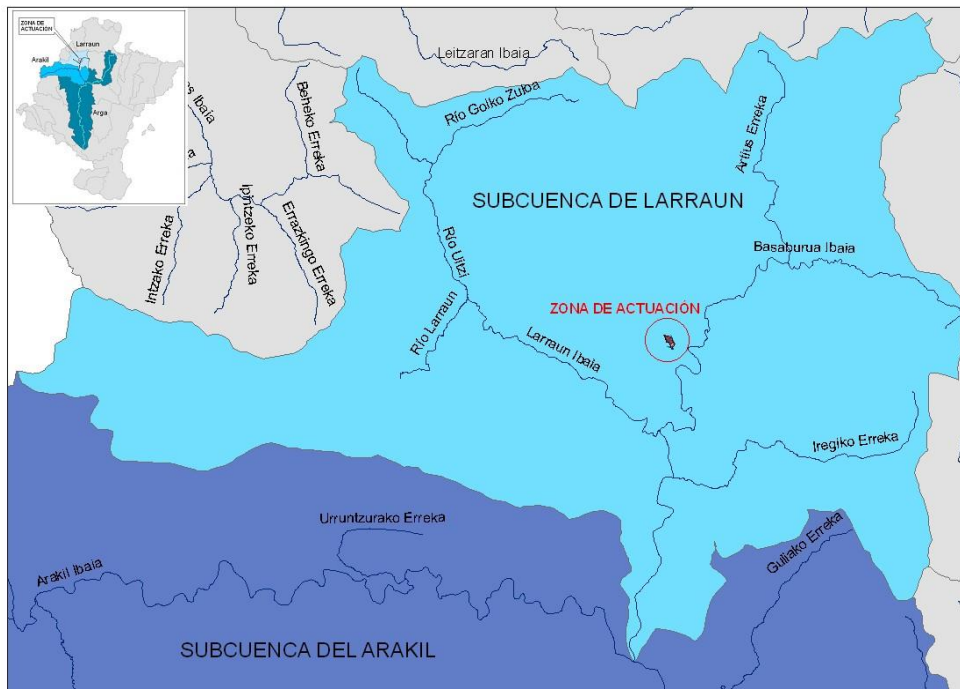
Cuenca hidrográfica

El ámbito de actuación se enmarca dentro de la vertiente mediterránea, en la Cuenca del Arga, subcuenca del Larraun.

En concreto, esta zona se sitúa en el curso bajo del río Basaburua, afluente principal (tipo 2) por la margen izquierda del río Larraun, que desagua a su vez en el Arakil a la altura de Irurtzun. Este último río desemboca en el Arga por su margen derecha en las proximidades de Ibero.

La cuenca hidrográfica del Larraun tiene una superficie de 221 km² y respecto a Navarra se encuentra a Noroeste de esta comunidad. La subcuenca de Basaburua, de 75 km² y situada en el extremo Noreste de la de Larraun, representa el 34% de la superficie total de Larraun.

La zona en la que se va a desarrollar la modificación del planeamiento se encuentra en la margen derecha del Basaburua y su superficie de 47.850 m² supone un porcentaje de ocupación de la subcuenca de Basaburua del 0,06%.



Red Hidrológica

La red de drenaje en esta zona se ordena en torno al río Basaburua. Este río, de 17 km de longitud se forma en el extremo oriental de Basaburua Mayor y discurre en su primera mitad con una dirección E-O, cambiando a la dirección N-S entre Gartzarón y Jaunsarats, que la mantiene hasta su desembocadura en el río Larraun, a la altura de Urritza. Sus principales afluentes proceden de la divisoria atlántica-mediterránea: barrancos de Gorostieta, Artius y Usarra.



La Directiva Marco del Agua, en su Anejo-V, establece una serie de *indicadores de calidad para la clasificación del estado ecológico de los ríos*, entre los que se incluyen: Indicadores químicos y físico-químicos, Indicadores biológicos e Indicadores hidromorfológicos.

El Gobierno de Navarra gestiona dos redes de medida de la calidad de las aguas de los cursos de agua superficiales (parámetros físico-químicos y biológicos), que se publican anualmente en el “*Estudio de determinación Índices Bióticos en 87 puntos de los ríos de Navarra*”. En estas redes no se incluye el río Basaburua, por lo que, para hacer una estimación de la calidad ecológica de este río, se utilizan los resultados obtenidos en dos de las estaciones del río **Larraun** (Mugiro e Irurtzun), situadas aguas arriba y abajo de la confluencia con el Basaburua.

Parámetros físico-químicos (Memoria 2022)

Datos Fco-Qcos equipo redactor. Campaña de PRIMAVERA 2022.

Estación	pH	Tª (° C)	Ox. Dis. (mg l ⁻¹)	Ox. Dis. (% sat.)	Cond. (µS cm ⁻¹)	Turbidez (UNF)	Amonio (mg l ⁻¹)	Fosfatos (mg l ⁻¹)
N-1 Lekunberri	7,76	10,7	10,82	105,9	298	1,8	< N.D	< N.D
N-2 Mugiro	8,17	13,0	9,68	99,2	390	4,8	0,13	0,45
N-3 Irurtzun	8,04	15,1	10,09	108,0	445	4,0	< N.D	0,19

Datos Fco-Qcos equipo redactor. Campaña de ESTIAJE 2022.

Estación	pH	Tª (° C)	Ox. Dis. (mg l ⁻¹)	Ox. Dis. (% sat.)	Cond. (µS cm ⁻¹)	Turbidez (UNF)	Amonio (mg l ⁻¹)	Fosfatos (mg l ⁻¹)
N-1 Lekunberri	7,84	16,4	8,72	98,5	372	3,9	1,38	< N.D
N-2 Mugiro	7,56	17,5	8,20	93,3	554	5,9	0,34	0,96
N-3 Irurtzun	7,56	20,1	7,45	87,6	485	5,0	< N.D	0,25

N.D: Nivel de detección

Según estos resultados, el río presenta en general unas buenas condiciones. Sin embargo, cabe destacar la presencia de cierta contaminación orgánica por fosfatos, especialmente durante la campaña de estiaje. Es presumible que el río Basaburua, que apenas cuenta con focos contaminantes en su cuenca, tenga una calidad físico-química mejor que la detectada en el Larraun.

Parámetros Biológicos

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en los análisis de índices bióticos en el río Larraun, en las mismas estaciones que las indicadas anteriormente.

Calidad biológica en el río Larraun. Año 2022.							
		IBMWP					
Estaciones	Tipo	PRIMAVERA			ESTIAJE		
		Valor	Nº Fam.	Clase Calidad	Valor	Nº Fam.	Clase Calidad
N-1 Lekunberri	26	148	29	II	143	28	II
N-2 Mugiro	26	116	21	II	110	20	II
N-3 Irurtzun	26	175	30	II	137	27	II

En ambas campañas el río Larraun presenta unos valores del índice biótico similares. Todo el río muestra una buena calidad biológica del agua. Incluso el tramo de Mugiro, que suele presentar indicios de contaminación, en esta ocasión presenta una buena situación. Se trata de la primera vez en el que en ambas campañas se alcanzan los objetivos de la DMA.

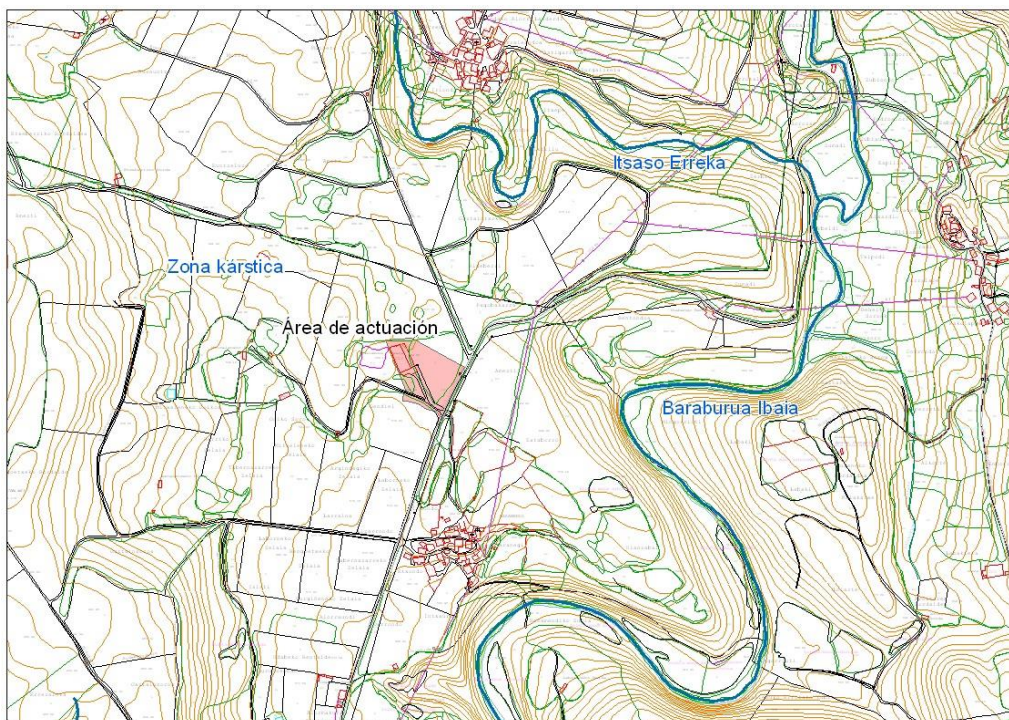
Situación del proyecto respecto a la red hidrológica

En su curso bajo, a la altura de la zona donde se va a actuar, el río Basaburua discurre con una morfología sinuosa y encajado en laderas de fuertes pendientes.

En esta zona, tal y como ya se señalaba en el apartado de geomorfología, llama la atención la escasez de arroyos a pesar de que las precipitaciones son copiosas; ello se debe a la naturaleza kárstica del sustrato, que provoca la infiltración de la mayor parte de las aguas superficiales en dolinas.

Solamente destaca en esta zona el arroyo de Itsaso, que desagua en el río Basaburua por su margen derecha y que discurre al Norte de la zona de actuación, a una distancia de 270 m.

El área de actuación se sitúa en la zona kárstica, no afectando a ningún curso de agua superficial.



4.3.4. Riesgos

Los riesgos en esta zona están en relación con problemas de contaminación de aguas y riesgos geotécnicos.

Los riesgos de contaminación de aguas se deben a procesos de permeabilidad, al situarse el área en la que se va a actuar sobre una zona kárstica, muy permeable, donde las aguas superficiales se infiltran en dolinas.

Los riesgos geotécnicos están también asociados al hecho de ser esta una zona kárstica. La presencia de oquedades debida a la red kárstica muy desarrollada, puede ocasionar problemas de cimentación de los edificios, lo que obligará a la realización de estudios geotécnicos de detalle y a la distribución del suelo polivalente y zonas verdes en las zonas más conflictivas.

4.4. VARIABLES BIOLÓGICAS

4.4.1. Vegetación

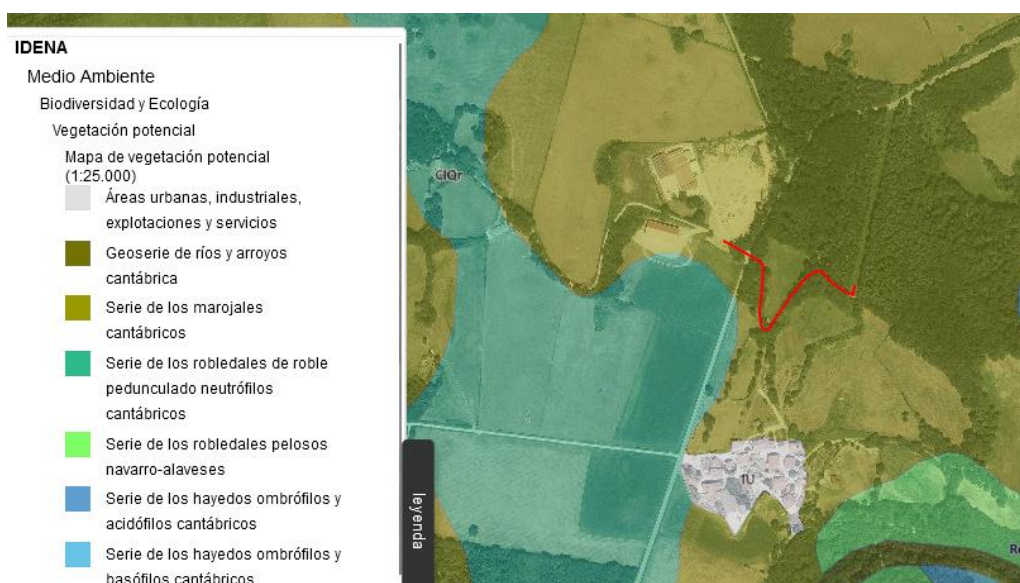
Vegetación potencial

Dado que la vegetación integra diversas variables del medio como las condiciones climáticas, la litología, el suelo, las pendientes etc. los mapas de series de vegetación constituyen un elemento de gran interés a la hora de prever actuaciones de integración paisajística y de revegetación de áreas.

Desde un punto de vista biogeográfico la vegetación potencial que corresponde a la zona en la que se va a actuar pertenece únicamente a una serie de vegetación.

La vegetación del ámbito corresponde a la Serie cántabro-euskalduna de los marojales o *Quercus pyrenaica* (*Melampyro pratensis* *Querco-pyrenaicae* Sigmetum).

Ligada a sustratos silíceos, en este caso sobre areniscas, representa la serie de vegetación silicícola más xerófila del territorio, hallándose en los lugares más secos como relieves en cuesta o espolones. La etapa madura de esta serie es un bosque de marojo o “ametza” (*Quercus pyrenaica*) y presenta, bajo un elevado dosel arbóreo, un estrato arbustivo con algunos espinos y abundante helecho y brezos. Esta serie es una de las que presenta peor estado de conservación de todo el norte de Navarra ya que se ha eliminado sistemáticamente con el objeto de obtener leña, carbón vegetal o transformar el territorio en castañares y pastizales.



Vegetación actual del entorno

Aunque en el entorno en el que se va a actuar todavía se conservan amplias superficies de bosques caducifolios, buena parte de los robledales originales, sobre todo de marojo (*Quercus pyrenaica*), han desaparecido por talas generalizadas y sustituidas por praderas de siega y pastizales. También es frecuente en esta zona la sustitución de los robles originales por otras especies arbóreas entre las que domina el roble americano (*Quercus rubra*), encontrándose también algunas coníferas como el pino laricio (*Pinus nigra*) o alerces (*Larix* sp.).

En general, tal y como puede apreciarse en el mapa que se adjunta, en este entorno encontramos una alternancia de bosques con praderas, siendo muy infrecuentes las formaciones arbustivas. Las formaciones que encontramos son las siguientes:

- Praderas

Buena parte de la vegetación potencial correspondiente a los robledales ha sido sustituida por praderas de siega, que dominan en el fondo del valle y en las laderas de pendientes suaves o medias. Estos prados se encuentran salpicados por árboles aislados o pequeñas franjas arbóreas, como restos de la vegetación original.

Estos prados son muy productivos y son los responsables del mantenimiento de la cabaña de ganado. Aunque mantenidos por la acción del hombre y los animales (siega, abonado, pastoreo, pisoteo, etc.) constituyen una parte esencial del paisaje actual, e incluyen gran variedad de especies de gramíneas (*Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, etc), papilionáceas (*Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. dubium*, *Lathyrus pratensis*) y representantes de otras familias: *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acer* subsp. *despectus*, *Linum bienne*, etc.

- Bosques de caducifolios

Ocupan superficies importantes en este entorno. En estos bosques encontramos una cierta variedad de especies arbóreas, tanto autóctonas como alóctonas, en diferentes porcentajes: dominan el roble del país (*Quercus robur*), marojo (*Quercus pyrenaica*), haya (*Fagus sylvatica*) y roble americano (*Quercus rubra*).

- Bosques de coníferas

Aunque en este entorno no son frecuentes, entre los bosques de caducifolios hay algunas repoblaciones de coníferas de pino laricio (*Pinus nigra*) y alerces (*Larix* sp.). También es frecuente encontrar algunos pinos mezclados entre las frondosas.

- Vegetación de ribera

Bordeando el curso del río Basaburua se encuentra una hilera de vegetación arbórea en galería con alisos, fresnos, sauces y avellanos (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Salix atrocinerea* y *Corylus avellana*), entre las especies más frecuentes. Esta vegetación se desarrolla en una franja muy estrecha, de apenas 1-2 filas de arbolado, por la invasión de las orillas por los prados de siega.



- Fs: Fagus sylvatica	- Qru: Quercus rubra	- Pn: Pinus nigra
- Qr: Quercus robur	- Pv: Prunis sp (cerezo)	- Ch: Cultivos herbáceos
- Qpy: Quercus pyrenaica	- Pr: Pinus radiata	- (00): Porcentaje de arbolado

Vegetación afectada por las actuaciones previstas

La modificación de la red de suministro eléctrico afecta a tres tipos de formaciones vegetales: praderas, bosque autóctono y bosque alóctono.

En las actuaciones previstas se mantienen todos los ejemplares de arbolado, se minimizarán las afecciones que puedan sufrir las raíces de estos al actuar sobre los caminos y restablecerá la vegetación de menor porte que de alguna manera se vea afectada.

4.4.2. Fauna

En el ámbito de actuación, una franja de terreno que queda entre los núcleos de Beramendi e Itsaso y que se encuentra delimitada por la carretera NA-411, encontramos dos tipos de hábitats: Bosques de robledal y praderas-pastizales.

Sobre esta caracterización de hábitats se ha estudiado la fauna más característica. La metodología de trabajo ha consistido básicamente en la revisión y actualización bibliográfica de toda la información disponible sobre los aspectos biológicos y ecológicos de fauna de la zona a estudio.

En las siguientes tablas se detallan las especies que se pueden encontrar en la zona. No se han considerado especies que pueden estar ocasionalmente en esta zona, así como las aves que no cuentan con un hábitat de uso principal y que se puedan encontrar en esta zona en sus movimientos migratorios o de campeo (fundamentalmente rapaces). Se

indica en las tablas las distintas categorías de protección con que cuentan, tanto a nivel Europeo, Nacional o de la Comunidad Foral de Navarra y los diversos Tratados y Acuerdos firmados por el Estado Español que las amparan.

MAMÍFEROS

Especie		España	Navarra	RD 439/90	HÁBITATS	BERNA
Erizo Europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	NA	NA		IV	III
Topo Común	<i>Talpa euopaea</i>	NA	NA			
Musaraña Colicuadrada	<i>Sorex araneus</i>	NA	NA			III
Musaraña Común	<i>Crocidura russula</i>	NA	NA			III
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	NA	NA			III
Garduña	<i>Martes foina</i>	NA	NA			III
Tejón	<i>Meles meles</i>	K	NA			III
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	NA	NA			
Gato Montés	<i>Felix sylvestris</i>	K	IE	II	IV	II
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	NA	NA		V	III
Ratón de Campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	NA	NA			
Rata Negra	<i>Rattus rattus</i>	NA	NA			
Rata Común	<i>Rattus norvegicus</i>	NA	NA			
Ratón Doméstico	<i>Mus musculus</i>	NA	NA			
Ratón Moruno	<i>Mus spretus</i>	NA	NA			
Topillo Campesino	<i>Microtus arvalis</i>	NA	NA			
Topillo Común	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	NA	NA			
Liebre Europea	<i>Lepus europaeus</i>	NA	NA			III
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	NA	NA			
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	NA	NA			III

AVES

Especie		SPEC	Europa	España	Navarra	RD 439/90	AVES	BERNA	BONN	CITES
Abejero Europeo	<i>Pernis apivorus</i>	4	S	NA	IE	II	I	II	II	C1
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	3	V	NA	NA	II	I	II	II	C1
Milano Real	<i>Milvus milvus</i>	4	S	K	V	II	I	II	II	C1
Azor Común	<i>Accipiter gentilis</i>	NO	S	K	IE	II		II	II	C1
Gavilán Común	<i>Accipiter nisus</i>	NO	S	K	IE	II		II	II	C1
Busardo Ratonero	<i>Buteo buteo</i>	NO	S	NA	NA	II		II	II	C1
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	3	D	NA	NA	II		II	II	C1
Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>	3	V	NA	NA	II		III	II	
Chocha Perdiz	<i>Scolopax rusticola</i>	3	V	K	NA		II,III	III	II	
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	4	S	NA	NA		II, III			
Cuco Común	<i>Cuculus canorus</i>	NO	S	NA	NA	II		II		
Cárbano Común	<i>Strix aluco</i>	4	S	NA	NA	II		II		II
Chotacabras Europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	2	D	K	IE	II		I	II	

Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>	3	D	NA	IE	II		II
Pito Real	<i>Picus viridis</i>	2	D	NA	NA	II		II
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	NO	S	NA	NA	II		II
Totavía	<i>Lullula arborea</i>	2	V	NA	IE	II	I	III
Alondra Común	<i>Alauda arvensis</i>	3	S	NA	NA			III
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	3	D	NA	NA	II		II
Bisbita Arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	NO	S	NA	NA	II		II
Lavandera Blanca	<i>Motacilla alba</i>	NO	S	NA	NA	II		II
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NO	S	NA	NA	II		II
Acentor Común	<i>Prunella modularis</i>	4	S	NA	NA	II		II
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	4	S	NA	NA	II		II II
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	NO	S	NA	NA	II		II II
Colirrojo Real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	V	NA	IE	II		II II
Tarabilla Común	<i>Saxicola torquata</i>	3	D	NA	NA	II		II II
Mirlo Común	<i>Turdus merula</i>	4	S	NA	NA		II	III II
Zorzal Común	<i>Turdus philomelos</i>	4	S	NA	NA		II	III II
Curruca Zarcera	<i>Sylvia communis</i>	4	S	NA	NA	II		II
Curruca Mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	4	S	NA	NA	II		II II
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	4	S	NA	NA	II		II II
Mosquitero Común	<i>Phylloscopus collybita</i>	NO	S	NA	NA	II		II II
Reyezuelo Listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	4	S	NA	NA	II		II I
Papamoscas Gris	<i>Muscicapa striata</i>	3	D	NA	IE	II		II II
Papamoscas Cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	4	S	NA	IE	II		II II
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	NO	S	NA	NA	II		III
Herrerillo Capuchino	<i>Parus cristatus</i>	4	S	NA	NA	II		II
Carbonero Garrapinos	<i>Parus ater</i>	NO	S	NA	NA	II		II
Herrerillo Común	<i>Parus caeruleus</i>	4	S	NA	NA	II		II
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	NO	S	NA	NA	II		II
Trepador Azul	<i>Sitta europaea</i>	NO	S	NA	NA	II		II
Alcaudón Dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	3	D	NA	NA	II	I	II
Alcaudón Real	<i>Lanius excubitor</i>	3	D	NA	NA	II		III
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	NO	S	NA	NA	II		II
Urraca	<i>Pica pica</i>	NO	S	NA	NA			
Corneja Negra	<i>Corvus corone</i>	NO	S	NA	NA			
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	NO	S	NA	NA			III
Estornino Pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	NO	S	NA	NA			
Gorrión Doméstico	<i>Passer domesticus</i>	NO	S	NA	NA			
Pinzón Vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	4	S	NA	NA	II		III
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	4	S	NA	NA			III
Verderón Común	<i>Carduelis chloris</i>	4	S	NA	NA			III

Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	NO	S	NA	NA		III
Pardillo Común	<i>Carduelis cannabina</i>	4	S	NA	NA		III
Camachuelo Común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	NO	S	NA	NA		III
Escribano Cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	4	S	NA	NA	II	II

REPTILES

Especie		España	Libro Rojo	Navarra	RD 439/90	HÁBITATS	BERNA
Lagarto Verde	<i>Lacerta bilineata</i>	LC		NA	II	IV	II
Lagartija Roquera	<i>Podarcis muralis</i>	LC	IE	NA	II	IV	II
Lagartija Común	<i>Podarcis hispanica</i>	LC	IE	NA	II	IV	II
Lución Común	<i>Anguis fragilis</i>	LC	IE	NA	II		III
Eslizón Tridáctilo	<i>Chalcides chalcides</i>	LC		NA	II		III
Culebrilla Ciega	<i>Blanus cinereus</i>	LC	IE	NA	II		III
Culebra Lisa Europea	<i>Coronella austriaca</i>	LC	IE	NA	II		II
Culebra Viperina	<i>Natrix maura</i>	LC	IE	NA	II		III
Culebra de Collar	<i>Natrix natrix</i>	LC	IE	NA	II		III
Víbora Áspid	<i>Vipera aspis</i>	LC		NA			III
Víbora de Seoane	<i>Vipera seonei</i>	LC		NA			III

ANFIBIOS

Especie		España	Libro Rojo	Navarra	RD 439/90	HÁBITATS	BERNA
Sapo Partero Común	<i>Alytes obstetricans</i>	IE	NT	NA	II	IV	II
Sapo Común	<i>Bufo bufo</i>	NA	LC		NA		III
Rana Común	<i>Rana perezi</i>	NA	LC	NA		V	III
Rana Bermeja	<i>Rana temporaria</i>	IE	LC	NA	II	V	III

En general, en la zona de actuación encontramos una fauna en la que dominan las especies ubiquistas, aunque también hay que destacar algunas que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra:

Entre los mamíferos, el gato montés, catalogado en Navarra como de Interés Especial.

En las aves hay que citar 7 especies catalogadas en Navarra de Interés Especial: Azor común, Gavilán común, Chotacabras europeo, Totovía, Colirojo real, Papamoscas gris y Papamoscas cerrojillo,

Entre los reptiles, no se encuentra ninguna especie catalogada en Navarra, aunque 7 de las especies potencialmente presentes en el lugar están incluidas en el “Libro Rojo” como de Interés Especial.

Entre los anfibios no se incluyen especies catalogadas en Navarra.

4.5. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

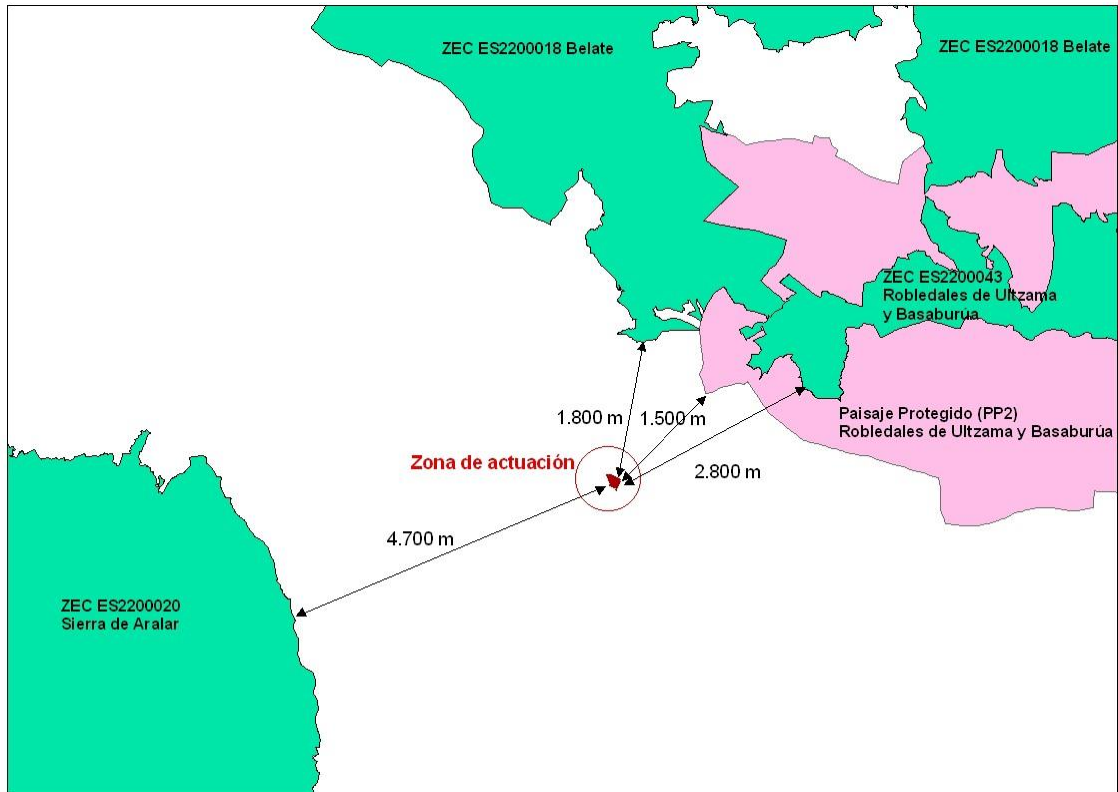
De acuerdo con la Directiva 92/43/CE de Hábitats, el Gobierno de Navarra ha delimitado una serie de Hábitats Naturales de Interés Comunitario, Hábitats Prioritarios y zonas LIC/ZEC, con el fin de contribuir a la conservación y mejora de la biodiversidad de esta Comunidad.

Es por ello que en este Estudio de Incidencia Ambiental se incluye este apartado, con el fin de determinar la posible interacción entre las actuaciones a llevar a cabo en la modificación del Planeamiento y las zonas protegidas

inventariados en su entorno, entre las que se incluyen además de las citadas, otras zonas Paisajes Protegidos y Montes de Utilidad Pública.

4.5.1. Red Natura-2.000 – Otras zonas protegidas

La zona en la que se va a actuar queda alejada de áreas incluidas en la Red Natura 2.000 y otros lugares protegidos.



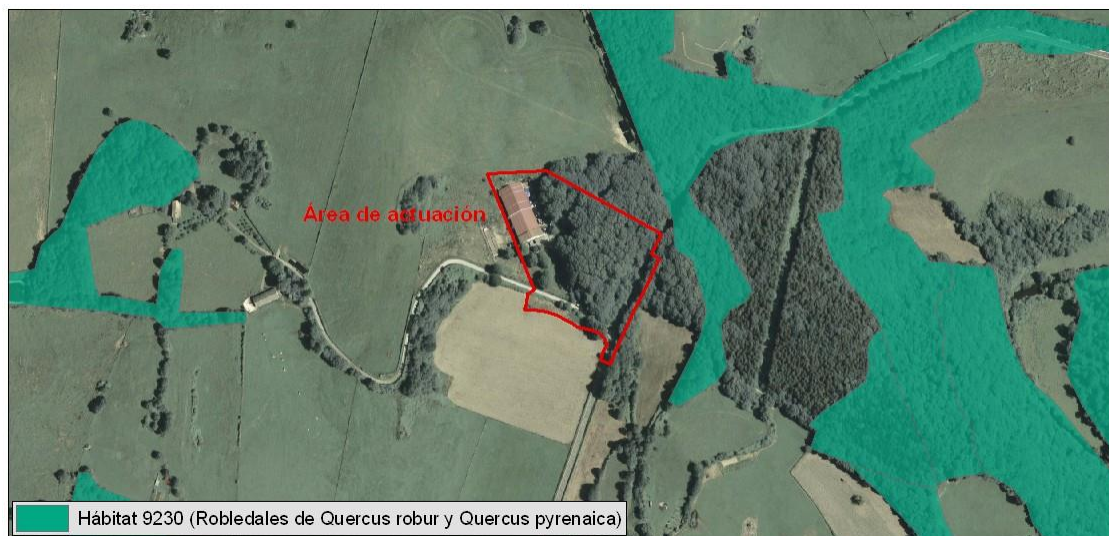
Tal y como puede apreciarse en la imagen que se adjunta, los más próximos y la distancia de sus límites respecto a esta zona, son los siguientes:

- ZEC ES 2200018 "Belate": su límite queda a una distancia de 1.800 m.
- ZEC ES2200043 "Robledales de Ultzama y Basaburúa": a 2.800 m.
- ZEC ES2200020 "Sierra de Aralar": su límite queda a una distancia de 4.700 m
- Paisaje Protegido "Robledales de Ultzama y Basaburúa" (PP2): a 1.500 m.

4.5.2. Hábitats de Interés Comunitario y Prioritarios

En relación a los Hábitats de Interés Comunitario, los robledales del lugar pueden incluirse en el Hábitat 9230 "Robledales mediterráneo-iberoatlánticos y galaico-portugueses de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*". La mayoría de estos robledales incluyen una mezcla de especies arbóreas, con mayor o menor porcentaje de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*.

Dentro del ámbito de actuación se incluye vegetación arbórea que pueda incluirse en este tipo de Hábitats de Interés, aunque esta vegetación no se verá afectada por la intervención.



4.6. VARIABLES ESTÉTICAS – PAISAJE

El ámbito en el que se va a realizar la intervención propuesta en este proyecto se localiza en la zona Norte de Navarra, en concreto en el Valle de Basaburua.

Esta zona se sitúa en las cotas 580-670 m, que quedan entre dos valles que discurren de Norte a Sur muy encajados entre laderas de fuertes pendientes: el de Basaburua al Este y el de Errotazarko Erreka, afluente del río Larraun, al Oeste. En el área en la que se va a actuar dominan las pendientes suaves (3-10%) y llanas (<3%).

El uso del suelo, agrícola-ganadero y forestal, confiere una estructura del paisaje con una combinación de prados y bosques que cubren las laderas de mayores pendientes y vaguadas.

Los pequeños núcleos de población de Udabe, Beramendi e Itsaso se encuentran bien integrados en este paisaje y en general los únicos elementos en disarmonía son algunos pabellones agrícolas-ganaderos y las pistas forestales.

Esta zona la incluimos en una única unidad paisajística.

Características visuales

Cromáticamente el paisaje está dominado por el verde de la vegetación, entre el que se interponen manchas blancas y rojas, agrupadas y muy aisladas, de los núcleos de población.

Dentro de la vegetación se diferencian claramente dos tipos de tonalidades: los verdes intensos de los prados que se mantienen a lo largo de la mayor parte del año y los tonos más oscuros de los bosques, que introducen cambios estacionales de tono y color.

Las formas dominantes y que caracterizan este paisaje son redondeadas, con una alternancia de zonas llanas o de suaves pendientes, con laderas de pendientes más abruptas.

Espacialmente es un paisaje amplio, delimitado al fondo por laderas de fuertes pendientes.

Calidad visual

Está determinada por los componentes visuales: morfología, vegetación, color y actuaciones humanas.

Dentro del tramo del valle en el que se va a actuar, que en sentido amplio podría tomarse como el comprendido entre los núcleos de Beramendi e Itsaso, la calidad visual del conjunto es alta.

Se conjugan para ello la topografía que alterna zonas llanas con colinas de mediana altitud; la vegetación que combina prados en las zonas más llanas, con bosques de frondosas en buen estado en las laderas; los diferentes pero armoniosos tonos de verde entre las distintas formaciones vegetales; y las escasas actuaciones humanas en general bien integradas en este medio, ya que se limitan a pequeños núcleos de población con viviendas de tipo caserío y una red local de carreteras.

Fragilidad visual

La fragilidad del territorio vendrá determinada por los siguientes elementos: pendiente, vegetación, características de la cuenca visual, accesibilidad a la observación y existencia de características singulares.

En este caso concreto hay dos elementos a analizar desde el punto de vista de la fragilidad: son la topografía y la cuenca visual. El primero, en cuanto que se trata de una zona de pendientes suaves que hace que actuaciones sobre las mismas sean menos patentes que sobre laderas; la segunda, por el hecho de tratarse de una cuenca bastante amplia que dispersa en el conjunto de la misma la atención del observador.

Por el contrario, la vegetación herbácea, que impide la ocultación de actuaciones y la accesibilidad a la observación de la actuación, son elementos que incrementan la fragilidad del medio. La observación del Centro de Transformación es buena desde el núcleo de Beramendi, situado a 350 m hacia el Sur y ligeramente elevado sobre el mismo, así como desde parte de las carreteras NA-411 y NA-4111.

En conjunto la fragilidad del lugar será **media**.

4.7. VARIABLES CULTURALES Y DE PATRIMONIO

4.7.1. Montes de Utilidad Pública

La zona en la que se va a actuar afecta zonas de Monte de Utilidad Pública incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Navarra (Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre. Se señala la existencia del Monte de Utilidad Pública MUP 419 “Basakaiz” y 420 “Errezaleta”



4.7.2. Vías pecuarias

Por la zona en la que se va a actuar no discurre ninguna vía pecuaria. Solamente la CRLP-Cañada Real de las Provincias, va al Sur y Oeste, a una distancia del área en la que se va a intervenir de unos 185 m.



4.8. VARIABLES SOCIOECONÓMICAS

4.8.1. Población

El municipio de Basaburua, con código 049 y una superficie de 82,3 km², incluye una población total de 845 habitantes distribuidos en 15 núcleos de población: 9 Concejos, 5 Lugares y 1 Barrio:

DENOMINACIÓN	CATEGORÍA	POBLACIÓN (01/01/2023)
BASABURUA	Municipio	845
Aizarotz	Lugar	184
Arrarats	Concejo	54
Beruede	Concejo	140
Gartzaron	Concejo	80
Itsaso	Concejo	50
Igoa	Concejo	94
Jauntsarats (Capital)	Concejo	39
Ihaben	Concejo	41
Udabe-Beramendi	Concejo	89
Beramendi	Lugar	31
Udabe	Lugar	51
Orokietta-Erbiti	Concejo	79

Erbiti	Lugar	35
Ola	Barrio	15
Orokiet	Lugar	30

La intervención planteada afecta a Beramendi, que agrupa a una población de 31 habitantes. Este núcleo de población queda a 150 m de distancia de la zona de actuación, en dirección Sur. Otras poblaciones de las inmediaciones, más alejadas son Udabe, a 800 m hacia el Sur, e Itsaso, a 900 m hacia el Norte.

4.8.2. Sectores productivos

La ganadería es la actividad dominante de este municipio, con una casi nula actividad industrial, que se limita en esta zona a algunas queserías, una de ellas situada junto a la zona de actuación y una serrería en Jaunsarats.

Con la reciente construcción del Área de actividades económicas de Beramendi, se espera que la actividad empresarial, principalmente del sector industrial, se vea aumentada en el municipio.

4.8.3. Red viaria

Entre la red viaria que atraviesa el municipio de Basaburua destaca la NA-411 que une la A-15 con la N-121 en Ostiz, de la que parten otras carreteras secundarias de acceso a las pequeñas poblaciones de este municipio.

La circulación desde la A-15 hasta el área afectada por el presente Proyecto se hará por la carretera NA-411, a lo largo de 4 km. Esta carretera discurre junto al núcleo de Udabe, dejando la mayor parte de las viviendas al Oeste de la misma.

4.9. CONCLUSIONES AL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Una vez identificadas y descritas las variables de la componente ambiental, estética y social del ámbito afectado por el desarrollo del presente Proyecto, es objeto de este apartado definir los recursos y áreas más relevantes desde el punto de vista ambiental y que por tanto deberán ser objeto de protección o preservación.

Los criterios tenidos en cuenta a la hora de definir estos recursos ambientales valiosos han sido los siguientes:

- Idoneidad con las condiciones naturales del medio.
- Estado de conservación.
- Fragilidad.
- Singularidad.
- Grado de protección según las diferentes normativas.

En base a estos criterios se concluye que los recursos ambientales más valiosos son los siguientes:

- La vegetación de bosques de roble americano (*Quercus rubra*), que, aunque no es una formación idónea con la potencial, tienen un cierto valor ecológico.
- El paisaje, por su elevada calidad y ausencia de elementos discordantes.

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

5.1. COMPONENTES DEL MEDIO

Se indican a continuación los componentes del medio susceptibles de ser afectados en el entorno en el que se va a intervenir. Para cada componente se detalla el o los indicadores ambientales en base a los cuales se medirán los impactos.

RECURSOS

- Suministro de agua
- Energía eléctrica

ATMÓSFERA

- Calidad del aire
- Niveles acústicos

GEOLOGÍA

- Puntos de interés geológico

GEOMORFOLOGÍA

- Formas del relieve

PROCESOS Y RIESGOS

- Riesgos de erosión
- Riesgos geotécnicos

SUELOS

- Capacidad agrícola-ganadera

HIDROLOGÍA

- Circulación de las aguas
- Calidad de las aguas

VEGETACIÓN

- Formaciones vegetales

FAUNA

- Especies faunísticas
- Hábitats

ESPACIOS PROTEGIDOS

- Red Natura 2000 – Otros Espacios Protegidos

PAISAJE

- Calidad paisajística
- Intrusión visual

PATRIMONIO

- Vías pecuarias
- Yacimientos arqueológicos

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Actividad socioeconómica
- Riesgos de accidentes

5.2. ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PROVOCAR IMPACTOS

A continuación, se indican el conjunto de acciones genéricas que de forma directa (acciones de primer orden como los movimientos de tierra), o indirecta (a través de acciones de segundo orden como la emisión de sólidos), van a producir afecciones en el medio.

5.2.1. Fase de construcción

- Movimientos de tierras, excavaciones:
 - o Cambios en la orografía del terreno.
 - o Emisión de sólidos.
- Trasiego de vehículos y maquinaria, molestias generales en obras: presencia de máquinas y trabajadores y alteración del tráfico en la red viaria.
- Acopio de materiales.
- Ocupación de suelo para las actuaciones previstas (edificios etc.), el parque de maquinaria y el acopio de materiales.
 - o Eliminación de suelo agrícola-ganadero.
 - o Eliminación de vegetación.
- Vertidos accidentales.
- Alteración del tráfico en la red viaria.

- Producción de residuos. No debe interferir con valores del entorno, ya que deberán gestionarse por gestor autorizado.

5.2.2. Fase de explotación

Durante esta fase pueden seguir operantes algunos de los agentes señalados en la fase de construcción, aunque de forma poco significativa. Los que aparecen como consecuencia de la utilización de las nuevas zonas urbanizadas, se describen en los párrafos siguientes.

- Consumo de recursos:
 - o Incremento del consumo de agua: se trata de un agente controlado y previsto en proyectos previos.
 - o Incremento del consumo de energía eléctrica.
- Cambios fisiográficos por la presencia de nuevas urbanizaciones y viales.
 - o Cambio de formas y tonalidades.
 - o Alteración de las escorrentías superficiales y subterráneas.
- Vertidos: se trata de un agente controlado en la depuradora existente en Beramendi.
- Producción de residuos: como en el caso anterior, este agente estará controlado empleándose los servicios actuales.
- Incremento en el trasiego de vehículos.
 - o Emisión de ruidos.
 - o Riesgo de atropellos.
 - o Emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
- Presencia de luminarias en los viales, emisión de luz nocturna.
- Introducción de nuevos usos: es un agente que interfiere positivamente en la socioeconomía del valle.
- Presencia de nuevo enlace con la carretera NA-411.

5.3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para facilitar la comprensión de los impactos se presentan las matrices adjuntas, que permiten visualizar las interrelaciones entre agentes de impacto y componentes del medio. Donde hay interrelación habrá un efecto, esto es un impacto cuyas características, magnitud e importancia deben ser previstas.

En las matrices se señalan las interrelaciones genéricas que podrían resultar significativas, y con un grafismo especial se indican aquellas que pueden tener mayor magnitud e importancia.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS →

ACCIONES		FASE DE CONSTRUCCIÓN										FASE DE EXPLOTACIÓN								
COMPONENTES DEL MEDIO	INDICADORES AMBIENTALES	Movimientos de tierras: cambios en la orografía	Movimientos de tierras: emisión de sólidos	Trasiego de maquinaria y molestias generales	Acopio de materiales	Eliminación de superficie agrícola-ganadera	Eliminación de vegetación	Vertidos accidentales	Alteración del tráfico en la red viaria	Producción de residuos	Ejecución de las obras	Incremento del consumo de agua	Incremento del consumo de energía eléctrica	Cambios fisiográficos: formas y tonalidades	Alteración de escorrentías	Vertidos	Producción de residuos	Incremento de trasiego de vehículos	Introducción de nuevos usos	Nueva línea eléctrica
RECURSOS	Agua											Δ								
	Energía eléctrica												Δ							
ATMÓSFERA	Calidad del aire		Δ	Δ	Δ													Δ	Δ	
	Niveles acústicos			Δ														Δ	Δ	
GEOLOGÍA	Puntos de interés geológico																			
GEOMORFOLIGÍA	Formas del relieve	Δ			Δ															
PROCESOS Y RIESGOS	Erosión	Δ					Δ													
	Riesgos geotécnicos	▲																		
SUELOS	Capacidad agrológica-ganadera			Δ		Δ		Δ											Δ	
HIDROLOGÍA	Circulación de las aguas	Δ													Δ					
	Calidad de las aguas		Δ	Δ				▲								Δ				
VEGETACIÓN	Formaciones vegetales	Δ			Δ		Δ													
FAUNA	Especies faunísticas			Δ				Δ								Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
	Hábitats				Δ		Δ													
ESPACIOS PROTEGIDOS	Red Natura 2000																			
PAISAJE	Calidad paisajística	Δ		Δ			Δ			Δ							Δ		▲	
	Intrusión visual				Δ														▲	
PATRIMONIO	Vías pecuarias																			
	Yacimientos																			
SOCIOECONOMÍA	Actividad socioeconómica					Δ					○								●	
	Riesgo de accidentes			Δ					Δ									Δ		

Δ: Interrelación negativa con efecto poco significativo o fácilmente corregible o recuperable; ▲ Interrelación negativa con efecto importante y cuya corrección puede ser más compleja;

○ Interrelación positiva de intensidad media-baja; • Interrelación positiva de intensidad alta.

6. CARACTERIZACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1. METODOLOGÍA

La valoración de impactos es cualitativa y va precedida por una caracterización de los mismos en base a las siguientes características:

CONCEPTO	CARÁCTER	VALOR
SIGNO	POSITIVO	+
	NEGATIVO	-
INTENSIDAD	ALTA	3
	MEDIA	2
	BAJA	1
EXTENSIÓN	GENERALIZADA	3
	PARCIAL	2
	PUNTUAL	1
MOMENTO	LARGO PLAZO	3
	MEDIO PLAZO	2
	CORTO PLAZO	1
PERSISTENCIA	PERMANENTE	2
	TEMPORAL	1
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE A CORTO PLAZO	1
	REVERSIBLE A MEDIO PLAZO	2
	REVERSIBLE A LARGO PLAZO	3
	IRREVERSIBLE	4

A partir de la combinación de los diferentes aspectos que caracterizan el impacto se obtiene el valor de la Importancia (positivo o negativo en función del signo), mediante la siguiente expresión:

$$\text{Importancia (I)} = (3 \times \text{Intensidad}) + (2 \times \text{Extensión}) + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad}$$

La Magnitud del impacto negativo se mide a partir de la Importancia y por la posibilidad de aplicar medidas correctoras. Los niveles de impacto son los siguientes:

MAGNITUD	IMPORTANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO NEGATIVO
INAPRECIABLE-NULO		No precisan.
COMPATIBLE (-) BAJO (+)	+/- 8-11	No precisa o son muy sencillas y de efecto a corto plazo.
MODERADO (-) MEDIO (+)	+/- 12-15	Medidas correctoras de intensidad baja o media y requiere un plazo medio de recuperación.

SEVERO (-) ALTO (+)	+/- 16-19	Medidas correctoras de intensidad media o alta y requiere un plazo medio de recuperación. La recuperación exige un tiempo dilatado.
CRÍTICO (-) MUY ALTO (+)	+/- 20-24	Sin posible recuperación.

La valoración del impacto se realiza una vez aplicadas las medidas preventivas necesarias para minimizar en lo posible las afecciones detectadas.

6.2. IMPACTOS EN CADA COMPONENTE DEL MEDIO

A continuación, se describen y valoran los impactos sobre cada uno de los componentes del medio.

6.2.1. Consumo de recursos y servicios

La creación de nuevas zonas residenciales, de actividades económicas y actividades especiales, dará lugar necesariamente a un incremento del consumo de recursos, afectando al agua para abastecimiento, al suministro de energía y al tratamiento de vertidos.

Línea eléctrica

La nueva urbanización requiere de suministro de energía eléctrica, cuya toma se hará en la línea existente "Irurtzun-Basaburua" con suficiente capacidad.

Dado que se requiere un mayor consumo de recursos, el impacto tendrá un carácter negativo (-); será de intensidad baja (-1) ya que las infraestructuras existentes están diseñadas para asumir el incremento de necesidades que se producirá por la nueva urbanización; la extensión será puntual (-1) ya que el área que requiere estos recursos se encuentra concentrada en una zona concreta; el momento será a medio-largo plazo (-2,5) ya que la urbanización se hará por fases y previsiblemente en períodos amplios de tiempo; la persistencia será permanente (-2); y en relación a la reversibilidad será irreversible (-4).

Importancia del impacto: - 13,5

Magnitud del Impacto: MODERADO

6.2.2. Impactos a la atmósfera

El impacto sobre la atmósfera se mide como disminución de la calidad del aire y por la contaminación acústica.

Disminución de la calidad del aire

Este impacto, que será provocado por el desarrollo de nuevas zonas residenciales y de actividades económicas, se producirá tanto en la fase de obras como en la de explotación de las nuevas áreas urbanizadas.

- Fase de obras

En la fase de obras, los movimientos de tierras a realizar en la nueva canalización provocarán el levantamiento de polvo y como consecuencia de ello un incremento temporal de la contaminación del aire. También en esta fase se producirá el trasiego de vehículos y maquinaria, tanto en las nuevas zonas a urbanizar como en la red viaria de acceso (NA-411), lo que dará lugar a un aumento de emisiones gaseosas (óxidos de nitrógeno y carbono) a la atmósfera.

Estas acciones tendrán un carácter negativo (-); serán de intensidad baja (-1) ya que al ser la superficie afectada no muy extensa y al hacerse ésta por fases, el número de vehículos y maquinaria que trabajará de forma simultánea será pequeño y también será reducido el volumen de tierras a mover o a acopiar; la extensión será puntual (-1) ya que el efecto de las emisiones a la atmósfera será localizado; el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto se producirá simultáneamente a la acción; la persistencia será temporal (-1) puesto que el efecto cesará inmediatamente después de finalizadas las acciones que lo provocan; y en relación a la reversibilidad será reversible a corto plazo (-1).

Importancia del impacto: - 8

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

Dado que la zona de actuación se encuentra lo suficientemente alejada de los núcleos de población más próximos (Beramendi e Itsaso), el efecto negativo sobre estas poblaciones será prácticamente nulo.

Deberán adoptarse medidas de vigilancia y control relativas a minimizar las emisiones de gases y sólidos a la atmósfera.

- Fase de explotación

Las acciones susceptibles de provocar impactos en la fase de explotación serán las nuevas instalaciones de calefacción en viviendas, talleres e industrias y el aumento de la movilidad mediante transporte privado.

Estas acciones tendrán un carácter negativo (-); serán de intensidad baja (-1), a lo que contribuye que el número total de nuevas viviendas e instalaciones que se prevé construir es reducido, que las emisiones atmosféricas que se generen deberán adaptarse a la Legislación vigente, y que en los nuevos edificios se deberán adoptar sistemas de aislamiento y calderas que mejoren el rendimiento de las calefacciones a instalar y la minimización de emisión de agentes contaminantes a la atmósfera; la extensión será puntual (-1) ya que el efecto de las emisiones a la atmósfera será localizado; el momento será a medio-largo plazo (-2,5) ya que el efecto se irá produciendo a medida que se instalen las nuevas actividades-viviendas, que se hará por fases; la persistencia será permanente (-2); y en relación a la reversibilidad será irreversible (-4).

Importancia del impacto: - 13,5

Magnitud del Impacto: MODERADO

Contaminación acústica

Este impacto puede producirse tanto en la fase de obras como durante la de explotación de las nuevas áreas urbanizadas.

- Fase de obras

Durante las obras, los movimientos de tierras, el trasiego de vehículos y maquinaria y las obras de urbanización a realizar, darán lugar a un incremento de los niveles sonoros en las inmediaciones de la red viaria local (NA-411) y la vivienda-quesería. El casco urbano de Beramendi queda lo suficientemente alejado de la zona de actuación como para que el efecto de este ruido sea prácticamente nulo.

Estas acciones tendrán un carácter negativo (-); serán de intensidad baja (-1) ya que al realizarse los trabajos por fases no es previsible un tránsito intenso de vehículos y maquinaria; la extensión será puntual (-1) ya que la afección se produce en un área localizada; el momento será a corto plazo (-1) ya que se producirá simultáneamente a la acción; la persistencia será temporal (-1) puesto que el efecto cesará inmediatamente después de finalizadas las acciones que lo provocan; y en relación a la reversibilidad será reversible a corto plazo (-1).

Importancia del impacto: - 8

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

Se adoptarán medidas de vigilancia y control relativas al cumplimiento de la legislación vigente sobre emisiones sonoras y de los horarios de trabajo.

- Fase de Explotación

En la fase de explotación, será la movilidad de los nuevos habitantes y trabajadores de la zona y la propia actividad a desarrollar, las acciones que puede incidir en el incremento del nivel de ruidos.

Dado que el tránsito de vehículos se hará por la red viaria existente, por la que ya circulan vehículos y que por el número de viviendas y parcelas previstas no es esperable un incremento importante del tráfico rodado, la diferencia respecto a la situación actual será baja.

En relación a la emisión de ruido por parte de la actividad a desarrollar, es difícil de predecir a priori, aunque ésta deberá ajustarse a la legislación vigente, que garantiza niveles bajos de ruido.

El impacto tendrá un carácter negativo (-); será de intensidad baja (-1); la extensión será puntual (-1) ya que la afección se produce en un área localizada; el momento será a corto plazo (-1) ya que se producirá simultáneamente a la acción; la persistencia será permanente (-2); y en relación a la reversibilidad puede ser reversible a corto plazo (-1).

Importancia del impacto: - 9

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

6.2.3. Impactos a la geología

El impacto sobre la geología se mide como alteración o destrucción de formaciones geológicas singulares.

Alteración o destrucción de formaciones geológicas singulares

El movimiento de tierras sería la acción que podría afectar a las formaciones geológicas singulares, pero puesto que los trabajos a realizar no interfieren con ninguna de estas formaciones, el impacto en este caso será **NULO**.

6.2.4. Impactos a la geomorfología

El impacto sobre la geomorfología se mide como variación de las formas del relieve.

Variación de las formas del relieve

Los movimientos de tierras y los acopios de materiales son las acciones que pueden dar lugar a modificaciones en las formas del terreno durante la fase de obras.

Estas acciones tendrán un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya que se afecta a un volumen de tierras que se estima será reducido, a lo que contribuye que se actúa sobre superficies de pendientes suaves y además es criterio de la ordenación el adaptar la intervención al terreno evitando movimientos de tierras excesivos; la extensión será puntual (-1) ya que tanto los movimientos de tierras como las zonas de acopios afectan a superficies localizadas; el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto será simultáneo a la acción; la persistencia será permanente (-2) ya que el efecto se mantiene en el tiempo; y en relación a la reversibilidad será parcialmente irreversible (-2).

Importancia del impacto: - 10

Magnitud del Impacto: **COMPATIBLE**

6.2.5. Impactos sobre procesos y riesgos

El impacto sobre los procesos y riesgos se mide como incremento de riesgos de erosión y riesgos geotécnicos.

Incremento de riesgos de erosión

Las acciones del proyecto que pueden dar origen a estos riesgos son, durante la fase de construcción, los movimientos de tierras que darán lugar a superficies desnudas de vegetación y cambios en la orografía.

Este impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya que las superficies inicialmente desnudas de vegetación serán inmediatamente ocupadas por los nuevos edificios o serán revegetadas inmediatamente después de la obra; la extensión será puntual (-1) ya que se afectan superficies limitadas; el momento es a corto (-1); la persistencia será temporal (-1), ya que el efecto finaliza una vez una vez urbanizada la zona; y en relación a la reversibilidad será reversible a corto plazo (-1).

Importancia del impacto: - 8

Magnitud del Impacto: **COMPATIBLE**

Riesgos geotécnicos

Las acciones del proyecto que pueden dar origen a estos riesgos son, durante la fase de explotación, la ubicación de los edificios sobre sustratos permeables que puede dar lugar a problemas de cimentación de los mismos.

Los riesgos geotécnicos se derivan de la posibilidad de aparición de zonas con una red kárstica desarrollada y presencia de oquedades. Estas zonas serán problemáticas para la cimentación de los edificios.

Este impacto es difícil de prever y valorar, por lo que se hace necesario la realización de estudios geotécnicos de detalle de cada parcela, con el fin de determinar su viabilidad o no para la edificación o para definir el tipo de medidas correctoras a adoptar.

6.2.6. Impactos al suelo

El impacto sobre el suelo se producirá como consecuencia del cambio de usos que dará lugar a una disminución de la capacidad agrológica y ganadera de la zona.

Disminución de la capacidad agrológica y ganadera

Este impacto se inicia durante la fase de obras al eliminarse una superficie de pradera de 52 m² y ser sustituida por el nuevo Centro de Transformación.

Este impacto tendrá un carácter negativo (-) y dado que la superficie afectada es mínima, se valora independientemente de los índices de caracterización como **COMPATIBLE**.

6.2.7. Impactos a la hidrología

Los impactos sobre la hidrología se miden por el cambio de las condiciones físico-químicas de las aguas y por los cambios en la circulación de las aguas superficiales y subterráneas.

Cambio de las condiciones físico-químicas de las aguas

Las acciones que pueden dar lugar a estos impactos son en la fase de obras, los movimientos de tierras, el desarrollo de las obras en general con el trasiego de vehículos y los vertidos accidentales. En fase de explotación, la acción susceptible de provocar este impacto serán los vertidos procedentes de las nuevas áreas urbanizadas.

- Fase de Obras

Como consecuencia de los movimientos de tierras a realizar, la realización de las obras en general y el paso de vehículos y maquinaria, se producirá un aporte de sólidos que finalmente llegarán a la red fluvial, deteriorando la calidad de sus aguas por incremento de los sólidos en suspensión.

Dado que los movimientos de tierras a realizar no son muy importantes y que la conexión de las aguas de escorrentías con el río Basaburua (situado a una distancia de la zona de actuación superior a 400 m), se realiza de forma indirecta a través de circulaciones subterráneas de agua, el aporte de sólidos a este cauce fluvial será prácticamente nulo. Tampoco es esperable que estos movimientos de tierras alteren de forma significativa la calidad de las aguas subterráneas.

El impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) dada la elevada distancia al río; la extensión será puntual (-1), ya que, de afectarse, el área sería limitada; el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto sería inmediato a la acción; la persistencia será temporal (-1) ya que se retorna de forma natural a la situación original; y en relación a la reversibilidad será reversible a corto plazo (-1).

Importancia del impacto: - 8

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

Se adoptarán medidas preventivas que minimicen el arrastre de sólidos.

Los vertidos accidentales si pueden dar lugar a impactos más graves, dada la permeabilidad del sustrato. En todo caso este es un impacto imprevisible, que deberá ser evitado mediante la adopción de medidas preventivas y de vigilancia durante las obras.

- Fase de explotación

Las nuevas instalaciones se enlazarán a la red de pluviales del Área de actividades económicas de Basaburua. Dado que no se considera la posibilidad de otros vertidos a esta red, además del agua de escorrentía, el impacto se valora como COMPATIBLE.

Cambios en la circulación de las aguas superficiales y subterráneas

Los movimientos de tierras y sobre todo las nuevas instalaciones, contribuirán a cambios topográficos locales y a la impermeabilización de superficies, lo que contribuirá a modificar la circulación de aguas superficiales y las infiltraciones que actualmente se producen.

Ante esta situación se hace necesario adoptar medidas correctoras en el Proyecto, que garanticen la recogida de las aguas de escorrentías mediante una red de materiales permeables, que minimizarán las alteraciones en las circulaciones de agua. Es a partir de esta premisa que se valora este impacto.

El impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya que deberán adoptarse medidas de diseño que minimicen estos cambios; la extensión será puntual (-1) ya que, de afectarse, el área sería limitada; el momento, si se produjera impacto, sería a corto plazo (-1); la persistencia sería permanente (-2); y en relación a la reversibilidad sería reversible a corto plazo mediante la corrección de posibles alteraciones (-1).

Importancia del impacto: - 9

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

6.2.8. Impactos sobre la vegetación

El impacto sobre la vegetación se valora en función de la eliminación de formaciones vegetales, la cual se mide por la superficie afectada y por la calidad de las formaciones afectadas.

Las acciones que pueden dar lugar a este impacto son la ocupación de suelo en las nuevas zonas a urbanizar y la instalación de una nueva línea eléctrica, ya que ambas actuaciones requieren movimientos de tierras y eliminación de cubierta vegetal.

Eliminación de formaciones vegetales

La ocupación de suelo para la nueva urbanización afectará a prados y a un bosque de roble americano con mezcla de otras especies arbóreas también alóctonas. Las superficies afectadas son las siguientes:

Pradera: 52 m²

Robledal de roble americano con otras especies alóctonas: 542 m².

Los prados, desde el punto de vista botánico tienen un interés muy limitado y además la superficie afectada es muy reducida.

Respecto a la superficie afectada de robledal de roble americano, el hecho de que los ejemplares arbóreos son de gran porte y que mantiene una buena estructura, son factores que contribuyen a incrementar su valor; por el contrario, al tratarse de una formación alóctona (roble americano), con mezcla de otras especies que tampoco son idóneas para el lugar, como ailantos, robinias y alguna conífera, contribuye a que su interés se vea reducido. Pese a todo, el planteamiento considerado en este proyecto no valora la eliminación de ejemplar alguna, por lo que la afección generada sobre el robledal de roble americano será de importancia reducida.

Este impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será media (-1) ya que se afectan masas arbóreas, aunque se corresponde con especies alóctonas; la extensión será puntual (-1) ya que se afecta a superficies muy localizadas y poco extensas; el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto será inmediato a la acción; la persistencia será parcialmente temporal (-1), ya que se podrá recuperar mediante medidas de revegetación en zonas próximas; y en relación a la reversibilidad será parcialmente reversible a medio plazo (-2).

Importancia del impacto: - 9

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

Respecto a la superficie forestal afectada, hay que señalar que, en caso de llegar a eliminar parte de la masa arbórea, se añadirá como medida compensatoria la reforestación una superficie similar con especies arbóreas autóctonas, lo que a medio-largo plazo permitirá una recuperación de la misma.

6.2.9. Impactos sobre la fauna

Los impactos sobre la fauna de vertebrados se producirán como consecuencia de la alteración y/o destrucción de hábitats y por la afección directa a las especies faunísticas. En la valoración de estos impactos se ha tenido en cuenta el valor y representatividad de dichos hábitats y especies, los cuales vienen indicados por su catalogación en las diferentes legislaciones y el grado de representatividad en la zona.

Teniendo en cuenta esto último hay que señalar que en la zona es posible la presencia de especies como el Gato montés, Azor común, Gavilán común, Chotacabras europeo, Totovía, Colirojo real, Papamoscas gris y Papamoscas cerrojillo, todas ellas catalogadas en Navarra como de Interés Especial y la mayoría asociadas a zonas boscosas.

Las acciones del proyecto que originarán impactos sobre la fauna del lugar se producirán tanto en la fase de construcción como durante la fase de explotación.

En la fase de construcción actuarán el trasiego de vehículos y maquinaria, la ocupación de suelos, la emisión de ruidos por los trabajos a realizar y los vertidos accidentales.

En la fase de explotación, las acciones susceptibles de provocar impactos serán el incremento en el tráfico, la presencia de luminarias, la producción de residuos y la presencia de una nueva línea eléctrica aérea.

Alteración y/o destrucción de Hábitats

Las acciones del proyecto que producirán este impacto son la deforestación de masas forestales, el movimiento de maquinaria y vehículos, los acopios de tierras y materiales y los vertidos accidentales. Todas estas acciones se producirán en la fase de obras, permaneciendo algunas de ellas, como es el caso de la deforestación, durante la fase de funcionamiento.

La superficie afectada hábitats de bosque es, en términos relativos reducida, dado que en las inmediaciones hay abundantes hábitats semejantes.

El impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya el principal hábitat afectado (bosque) es abundante en el entorno de las obras; la extensión será puntual (-1) ya que se afecta a superficies localizadas y reducidas; el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto será inmediato a la acción; la persistencia será permanente (-2); y en relación a la reversibilidad será parcialmente reversible a medio plazo mediante medidas de revegetación (-2).

Importancia del impacto: - 10

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

Afección directa de especies faunísticas por perturbación del entorno

- Fase de obras

Durante la fase de obras las perturbaciones que pueden afectar a la fauna local serán la emisión de ruidos y polvo, el tránsito de personal y maquinaria, las deforestaciones y el acopio de materiales.

Todas estas acciones provocarán desplazamientos de la fauna hacia otros lugares de las inmediaciones, donde hay hábitats semejantes. La fauna afectada será aquella de menor movilidad como anfibios, reptiles y micromamíferos, ya que la de mayor capacidad de movimiento como son grandes mamíferos y aves podrán desplazarse a otras zonas próximas sin ser afectadas directamente. Se trata de una alteración puntual en el tiempo que durará el corto periodo que duren las obras, perfectamente recuperable y en un entorno que actualmente ya se encuentra intervenido por las carreteras NA-411 y NA-4111.

Estas acciones tendrán un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya que es poco probable que se afecten especies de interés, dado que éstas pueden desplazarse con facilidad al entorno próximo; la extensión será puntual (-1); el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto será inmediato a la acción; la persistencia será temporal (-1), ya que el efecto finaliza una vez terminada la obra; y en relación a la reversibilidad será reversible (-1).

Importancia del impacto: - 8

Magnitud del Impacto: **COMPATIBLE**

- Fase de explotación

En la fase de explotación, la presencia de iluminación y la actividad de las nuevas instalaciones de la urbanización pueden provocar el desplazamiento de la fauna más sensible hacia lugares próximos más tranquilos. Dado que en el entorno inmediato se dispone de suficientes lugares con estas características esta acción no tendrá un efecto significativo en la fauna. Además, deberán preverse luminarias que minimicen la dispersión de la luz, lo que reducirá el efecto negativo del impacto.

El incremento del tráfico se estima que no será importante y dado que en las inmediaciones ya hay dos carreteras, el incremento del riesgo de atropellos será muy poco significativo.

Estas acciones tendrán un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1); la extensión será puntual (-1); el momento será a largo plazo (-3); la persistencia será permanente (-2); y en relación a la reversibilidad será reversible (-1).

Importancia del impacto: - 11

Magnitud del Impacto: **COMPATIBLE**

6.2.10. Impactos a los espacios protegidos

Las actuaciones previstas no interfieren con ninguno de los espacios recogidos en la Red Natura 2000, ni con otros lugares protegidos. Tampoco interfiere con ningún Hábitat de Interés Comunitario ni Prioritario. El impacto será **NULO**.

6.2.11. Impactos sobre los montes de utilidad pública

La actuación descrita en el presente Proyecto afecta a un monte de utilidad pública en una superficie de 520 m² de robledal de roble americano, superficie inapreciable dentro de los bosques afectados.

El impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya que se afectan de forma escasa y en porcentajes mínimos de los MUP; la extensión será puntual (-1) ya que se afectan zonas muy localizadas y en el límite de los MUP; el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto es inmediato a la acción; la persistencia es permanente (-2); y en relación a la reversibilidad es reversible a medio plazo (-2) ya que se prevé compensar la superficie forestal eliminada mediante la plantación de especies arbóreas autóctonas en áreas colindantes.

Importancia del impacto: - 10

Magnitud del Impacto: **COMPATIBLE**

6.2.12. Impacto sobre el paisaje

El impacto sobre el paisaje será el resultado de los cambios en sus elementos y características visuales que se traduce en la modificación de la calidad global del componente. Esta variación de la calidad y la fragilidad del territorio concebida como capacidad para absorber los cambios, nos darán la medida del impacto.

Las acciones del proyecto que originan los impactos son los movimientos de tierras, la eliminación de cubierta vegetal, la edificación del C.T. y la nueva línea eléctrica.

Todas estas acciones tienen lugar durante la fase de construcción, pero permanecen durante la explotación. Además, es necesario considerar el conjunto de todas estas acciones durante las obras.

- Fase de construcción

Durante la fase de construcción se van a producir junto a los cambios de color y formas, un desorden general en una superficie de 975 m², que será visible en parte desde el casco urbano de Beramendi, aunque la observación se hará desde distancias que superan los 350 m y desde la carretera NA-411, poco transitada.

Este impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya que las actuaciones tienen una escasa entidad en este entorno; la extensión será baja (-1); el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto será inmediato a la acción; la persistencia será temporal (-1), ya que finaliza al terminar las obras; y en relación a la reversibilidad será reversible (-1).

Importancia del impacto: - 8

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

- Fase de explotación

En la fase de explotación, en el área del polígono el impacto se manifestará básicamente por la adición de una nueva estructura en una zona parcialmente urbanizada. Este cambio lleva asociado una modificación permanente de los componentes visuales, color y forma, por sustitución de los verdes actuales de la vegetación y formas naturales del terreno, por las formas y colores uniformes de los pabellones, viviendas y viales. El efecto se ve minimizado por el hecho de que se interviene en una zona ya afectada por la presencia de una quesería.

Este impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya que se interviene en una zona ya parcialmente alterada; la extensión será parcial (-1) ya que afecta a una superficie no muy extensa; el momento será a corto plazo (-1) ya que el efecto se manifestará desde el momento en que se urbanice el lugar; la persistencia será permanente (-2); y en relación a la reversibilidad será irreversible (-4).

Importancia del impacto: - 12

Magnitud del Impacto: MODERADO

Este nivel de impacto puede ser minimizado mediante la adopción de medidas que integren la nueva zona urbanizada en el entorno. Entre ellas, en la Modificación del Plan de Basaburúa se contemplan las siguientes

- Ocultación parcial del área por la vegetación arbórea a mantener paralela a la carretera.
- Introducción de especies arbóreas y arbustivas autóctonas en las zonas verdes del polígono.
- Edificios de altura limitada y tipologías idóneas con el lugar.
- Minimización de movimientos de tierras.
- Limitación de muros a una altura máxima de 1,5 m y revestidos de mampostería.

Con estas medidas y con un mantenimiento ordenado y limpio del lugar, el área puede ser perfectamente integrada en el entorno, valorándose en este caso el impacto como COMPATIBLE.

6.2.13. Impactos al patrimonio

El área en la que se va a intervenir no afecta a ningún elemento del Patrimonio ni a vías pecuarias. El impacto es NULO.

6.2.14. Impactos sobre el medio socioeconómico

El impacto sobre el medio socioeconómico se mide por el incremento de riesgos a la población, incremento en la producción de residuos y cambios en la socioeconomía del valle.

Las acciones que pueden dar lugar a estos impactos son en la fase de obras, los movimientos de tierras, el trasiego de vehículos y maquinaria y las obras en general. En la fase de explotación serán el incremento en el tráfico y la propia actividad de la nueva urbanización, las acciones susceptibles de provocar impactos.

Incremento de riesgos a la población

Los riesgos a la población se producirán en la fase de obras y serán consecuencia del tránsito de vehículos y maquinaria por la red viaria. Las obras en general no afectan a la población de Beramendi, al encontrarse este casco urbano alejado de la zona de actuación; por el contrario, sí que pueden afectar a la vivienda-quesería, al situarse esta aneja a las obras, por lo que deberán adoptarse medidas preventivas que eviten cualquier tipo de riesgo.

Este impacto tendrá un carácter negativo (-); la intensidad será baja (-1) ya que es improbable la afección a la población y se adoptarán medidas preventivas para evitar cualquier tipo de riesgo; la extensión será puntual (-1) ya que solo una vivienda es susceptible de ser afectada; el momento es a corto plazo (-1); la persistencia será temporal (-1) ya que finaliza al terminar la obra; y en relación a la reversibilidad será reversible a corto plazo (-1).

Importancia del impacto: -8

Magnitud del Impacto: COMPATIBLE

Incremento en la producción de residuos

- Fase de Obras

Durante las obras se producirán residuos que deberán gestionarse de acuerdo a la legislación vigente. Con esta medida y una vigilancia adecuada de las obras, el impacto deberá ser NULO.

- Fase de Explotación

El incremento de población y las actividades industriales previstas lleva consigo un incremento en la producción de residuos, los cuales deberán gestionarse de la misma manera que se hace actualmente, los que supondrá dotar de más medios.

Se estima un incremento en la producción de residuos no superior a los 1.000 kg/día, algo que puede ser asumido por el servicio actual, mediante un refuerzo de los medios actualmente existentes. El impacto será MODERADO.

Cambios en la socioeconomía del valle

La instalación en el valle de un área de actividades económicas, repercutirá favorablemente en la economía del valle por la generación de nuevos empleos. El impacto será POSITIVO ALTO.

6.2.15. Valoración global de impactos

Los impactos negativos que pueden producirse por ejecución del presente Proyecto serán perfectamente asumibles, al estar valorados como COMPATIBLES o MODERADOS.

7. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

7.1. MEDIDAS INCLUIDAS EN LA MODIFICACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE BASABURUA

Entre las medidas ya contempladas en las actuaciones previstas en el planeamiento y que suponen una corrección de impactos hay que señalar las siguientes:

- Reforestación en las inmediaciones de la zona de actuación, de una superficie equivalente a la deforestada, con especies arbóreas autóctonas.
- Reacondicionamiento de caminos y vías afectadas durante la ejecución.
- Minimización de desmontes y muros de altura inferior a 1,5 m y revestidos de mampostería.
- Alturas y tipologías de los nuevos edificios idóneos con los del lugar.

Además de estas medidas se incluyen en este capítulo una serie de medidas generales a adoptar en el desarrollo del proyecto, con el fin de controlar en la medida de lo posible problemas de contaminación, tanto a la atmósfera como a las aguas; de erosión; riesgos geotécnicos; y de afecciones negativas al paisaje, a la vegetación, a la fauna y a la población.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Tienen como objetivo reducir al máximo las afecciones evitables y facilitar la posterior recuperación de las zonas afectadas. Se centran de forma especial en actuaciones tendentes a evitar cualquier tipo de afección innecesaria a la población, a la vegetación, a la fauna y a las aguas superficiales o subterráneas.

Mínima ocupación de suelo

La primera medida protectora a aplicar es la de ocupar la mínima superficie en la fase de obras, reduciéndola a la estrictamente necesaria y que se limitará a la red viaria y caminos rurales.

Esta medida se aplicará durante la ejecución de las obras con el fin de evitar las ocupaciones temporales. Para ello, en el momento del replanteo de la obra se realizará la delimitación de las superficies definitivas a ocupar por la zona a urbanizar, vías de servicio, localización de instalaciones provisionales, parques de maquinaria, zonas de acopios y áreas de mantenimiento. La delimitación se realizará con señales visibles que deberán estar vigentes durante todo el periodo de la obra.

Acopio de materiales

Previamente a las obras se delimitarán las zonas de acopio de materiales, de modo que causen los mínimos inconvenientes a la actividad.

Extracción y acopio de tierra vegetal

En las excavaciones a realizar en pradera se decapará una primera capa de tierra vegetal en un espesor de al menos 30 cm, con el fin de reutilizarla posteriormente en zonas a ajardinar o restaurar.

El almacenamiento y acopio de esta tierra se hará en lugares por los que no se prevea el paso de vehículos y maquinaria y en condiciones que aseguren su calidad.

Sobrantes de obras

Se hará una gestión adecuada de los sobrantes de obras mediante Gestor Autorizado.

Protección de aguas superficiales y subterráneas

Estará totalmente prohibido realizar cambios de aceites de los vehículos en la zona de obras, así como limpieza de los vehículos y maquinaria y el depósito de materiales contaminantes en la zona de intervención.

Los cambios de aceites y el aprovisionamiento de combustible se realizarán fuera de la zona de obras, en talleres y estaciones de servicio.

Gestión de residuos

Todos los residuos, tanto sólidos como líquidos generados durante las obras, serán gestionados de acuerdo con lo previsto en la *Ley 10/1988 de 28 de Abril de Residuos* y demás normativa específica. Para ello deberán disponerse de sistemas de gestión de los residuos generados en las diferentes labores.

Se prohibirá el vertido incontrolado de cualquier tipo de residuo.

Los aceites usados, los recipientes que los han contenido y otros fluidos que estén catalogados como tóxicos y peligrosos, se deberán gestionar como tales mediante un Gestor Autorizado, quedando prohibido tanto su vertido directo o mezclado con otros materiales. Deberá habilitarse durante el periodo de ejecución de las obras, recipientes estancos u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de dichos residuos hasta su evacuación.

Riego de superficies durante las obras

Se realizará en los momentos de paso más intenso de vehículos, en áreas de almacenamiento y depósito de tierras u otros materiales finos y en cualquier punto donde se detecte un incremento de partículas en suspensión.

Recuperación de suelos con posterioridad a la obra

Una vez finalizadas las obras se realizará la recuperación de las superficies a revegetar. Las tareas a realizar consistirán en la eliminación de residuos que pudieran existir, despedregado, descompactado del suelo y la aplicación de tierravegetal.

Medidas de protección a la población

Las medidas preventivas y correctoras deberán guardar relación con la correcta ejecución de las obras, procurando minimizar las afecciones a la población cercana de Beramendi y la usuaria de la red viaria.

- En los Pliegos de Prescripciones Técnicas se incluirá un código de buenas prácticas ambientales en obra, instruyendo al personal de la obra con relación a las mismas. Este manual prestará especial atención a aspectos tales como los movimientos de maquinaria y de tierras, superficie máxima afectada, producción de polvo y ruido, conservación del arbolado, gestión de residuos, mantenimiento de maquinaria, etc.
- Se señalizarán adecuadamente las zonas de salida de camiones de obra y/o maquinaria pesada hacia la red viaria.
- Durante el periodo de obras se procurará entorpecer lo menos posible a los usuarios de la red viaria para lo cual deberán estar correctamente indicadas las desviaciones provisionales del tráfico rodado. La correcta señalización evitará el riesgo de accidentes.

- Se establecerá un perímetro de protección de la vivienda-quesería del entorno de las obras, de modo que los vehículos y maquinaria se mantengan fuera del mismo.
- Con la frecuencia que resulte necesaria, los viales de salida de la zona de obras se limpiarán de tierra y piedras acarreadas por los camiones y resto de maquinaria utilizada en el proceso constructivo. Se limpiarán adecuadamente los camiones que transporten las tierras a depósito de sobrantes autorizados, evitando en todo momento que ensucien con barro o tierra las carreteras por las que deben transcurrir. Deberán de cubrirse con lona para evitar que suelten algún material.
- Se garantizará toda la reposición de servicios afectados.
- Durante el periodo de construcción se indicará mediante panel informativo, el objeto del proyecto, las empresas adjudicatarias, la duración estimada de las obras y la ubicación de la zona que albergue las instalaciones auxiliares de la Dirección de Obra.

Medidas de protección del patrimonio

Si durante las obras se produjeran hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudarse ésta sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

Medidas de protección de la vegetación arbórea

Se minimizarán las afecciones a las raíces de los árboles cercanos al camino durante la excavación de zanjas.

Terminado final de las obras

Una vez hayan finalizado los trabajos de urbanización se retirarán todo tipo de restos de obra, que serán trasladados a un vertedero-escombrera legalizado y aprobado por la Dirección de Obra.

7.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Medidas compensatorias para la vegetación boscosa

En el entorno de la obra se revegetará una superficie equivalente a la que se va a deforestar, con especies características de los robledales de la zona.

8. PROGRAMA DE SUPERVISIÓN DE LOS EFECTOS DEL PLAN

Estará en relación con el seguimiento de los efectos derivados del desarrollo de las actuaciones previstas en el Proyecto y que se plasmará en una Programa de Vigilancia Ambiental específico.

La legislación vigente para la supervisión ambiental será la siguiente:

Legislación de la UE

- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres.
- Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres.

- Decisión 96/350/CEE de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los anexos II A y II B de la directiva (75/442/CEE) del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 1999/31/CEE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo por el que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2000/14/CEE del Parlamento europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de febrero de 2006 relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del consejo de 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Legislación en el ámbito Estatal

- Ley 38/1972, de 22 de Diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Decreto 833/1975, de 6 de Febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1,23 y 76.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de Agosto, por el que se modifican parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título
- IV. Art. 26 y ss.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/89 de conservación de espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 5/1998, de 6 de marzo, de medidas urgentes en materia de régimen del suelo y ordenación urbana.
- Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 212/2002, de 27 de diciembre, que regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

- Real Decreto 315/2006, de 17 de marzo, por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Legislación en el ámbito de la Comunidad de Navarra

- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993 de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.
- Decreto Foral 162/1993, de 24 de mayo, por el que se regula el registro de la fauna silvestre de vertebrados de Navarra.
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Orden Foral 107/1993, de 5 de mayo, por la que se establece el baremo de valoración de especies de la fauna silvestre.
- Orden Foral 209/1995, de 13 de febrero, inscripción de especies en el registro de fauna.
- Ley Foral 7/1994, de 31 de mayo, de protección de los animales.
- Decreto Foral 225/1994, de 14 de noviembre que regula el procedimiento sancionador en desarrollo de la Ley Foral 7/1994 de 31 de mayo, de protección de los animales.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.
- Orden Foral 259/2006, de 27 de junio, por la que se crea una red de comederos de aves carroñeras de la Comunidad Foral de Navarra y se dictan normas para su funcionamiento.

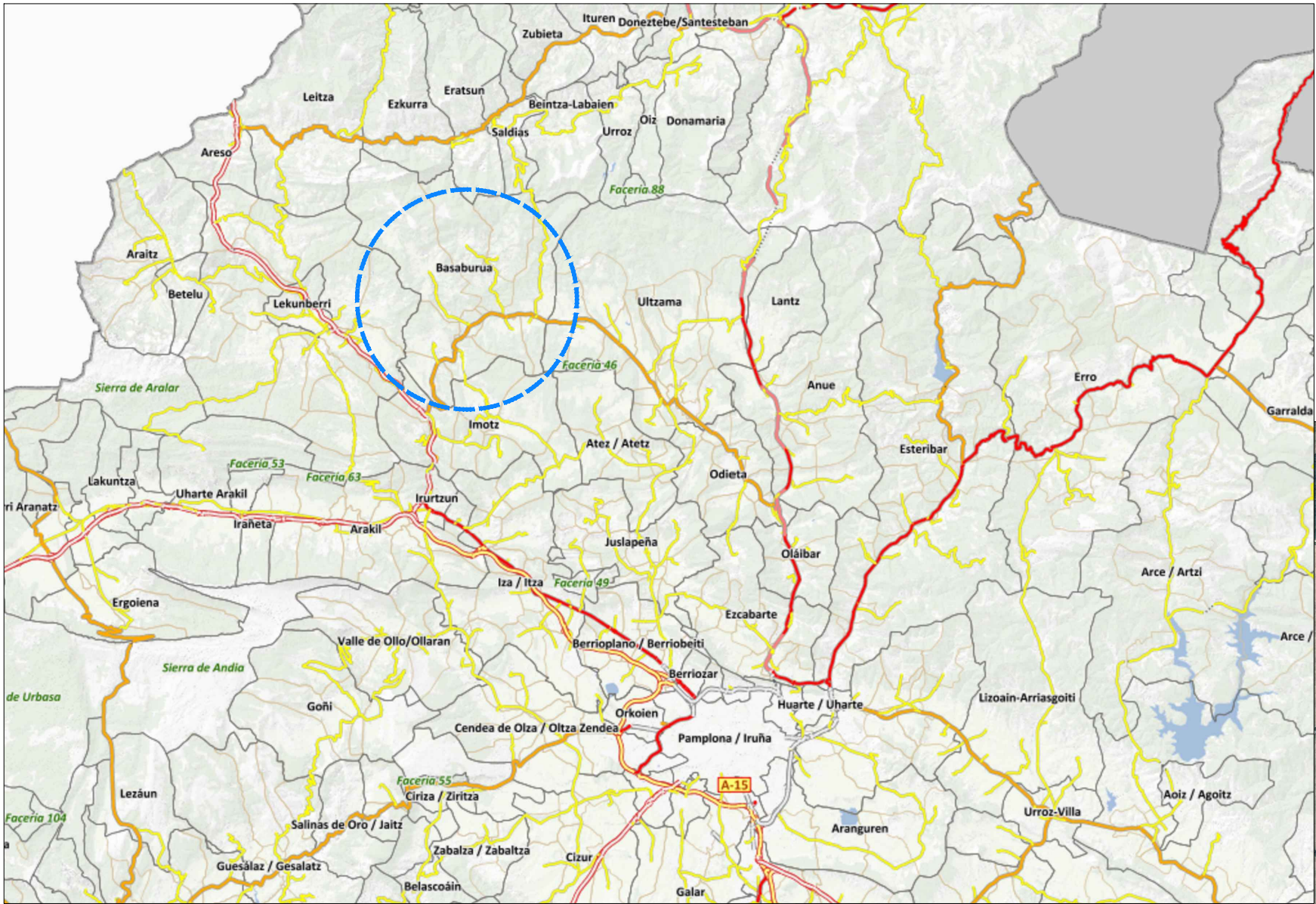
- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.
- Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero, por la que se modifica la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre (BON Nº 6, 14 de enero de 1991) de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra (BON Nº 27, 2 de marzo de 2007).
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo (B.O.N.27 de diciembre de 2002).
- Ley 10/2006, de 28 de abril, (BOE Nº102, 29 de abril de 2006) por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE Nº 22 de noviembre de 2003).
- Ley Foral 18/1999, de 30 de diciembre, modificación del artículo 78.4, Ley Foral 13/1990 de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra. (BON Nº 6, 14 de enero de 1991)
- Decreto Foral 36/1994, de 14 de febrero, por el que se regula la práctica de actividades organizadas motorizadas y la libre circulación de vehículos de motor en suelo no urbanizable (BON Nº 24, 25 de febrero de 1994).
- Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero (BON Nº 6, 14 de enero de 1991), por el que se aprueba el Reglamento de Montes en desarrollo de la Ley Foral 13/1990 (BON Nº 76, 27 de junio de 1992).
- Acuerdo de 15 de mayo de 2000, por el que se aprueban los Lugares de Importancia Comunitaria en Navarra, de la Red Natura 2000.
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de zonas húmedas de Navarra.
- Decreto Foral 320/1996, de 9 de septiembre, por el que se establece el procedimiento de elaboración de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales.
- Decreto Foral 319/1996, de 9 de septiembre, procedimiento sancionador de infracciones de las infracciones administrativas a la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales de Navarra.
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, por la que se aprueba el primer inventario de espacios naturales, hábitat y montes de utilidad pública de Navarra.
- Ley 17/2005, de 22 de diciembre, de Caza y Pesca de Navarra.

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

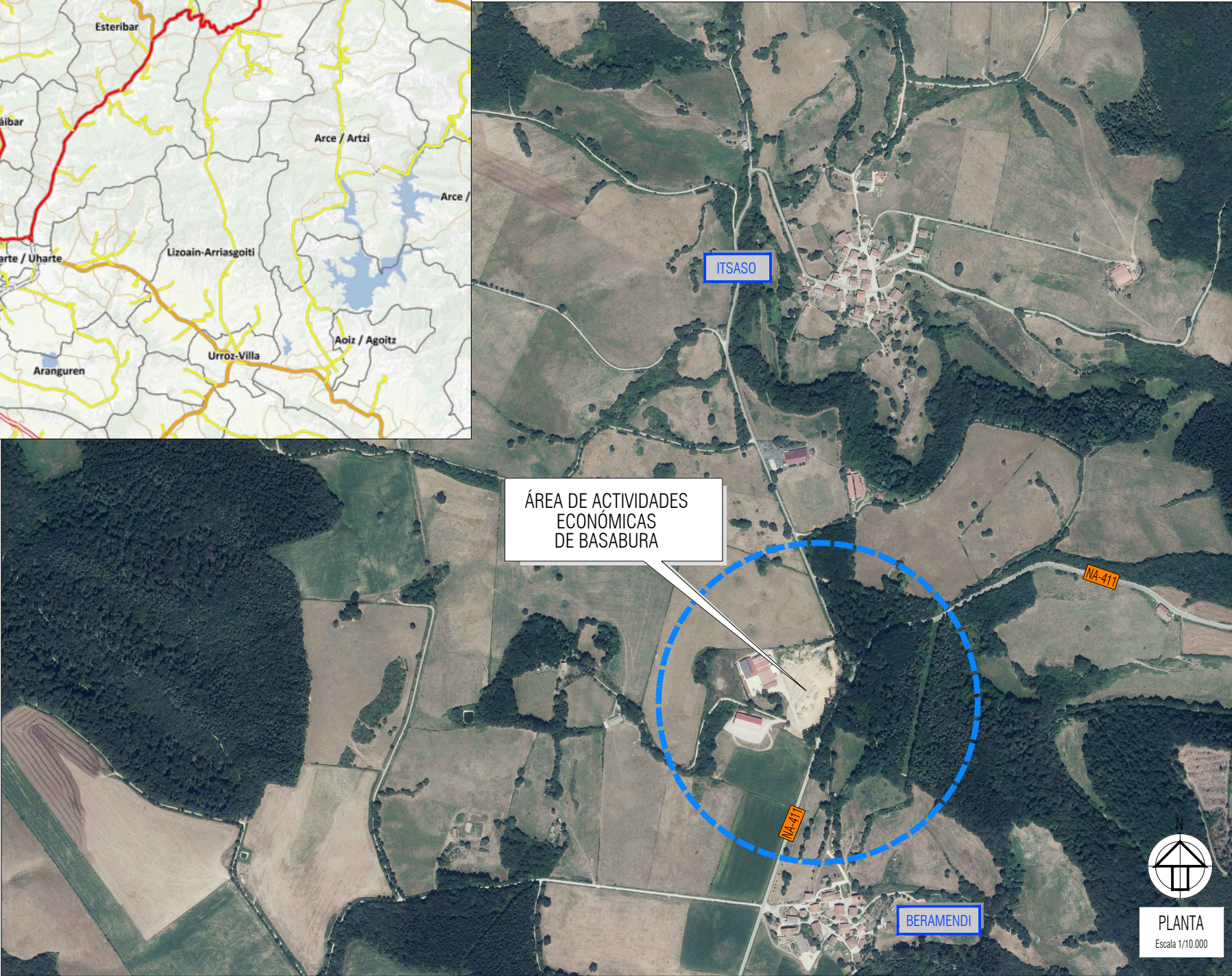
BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA
ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA
ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

DOCUMENTO N°02: PLANOS

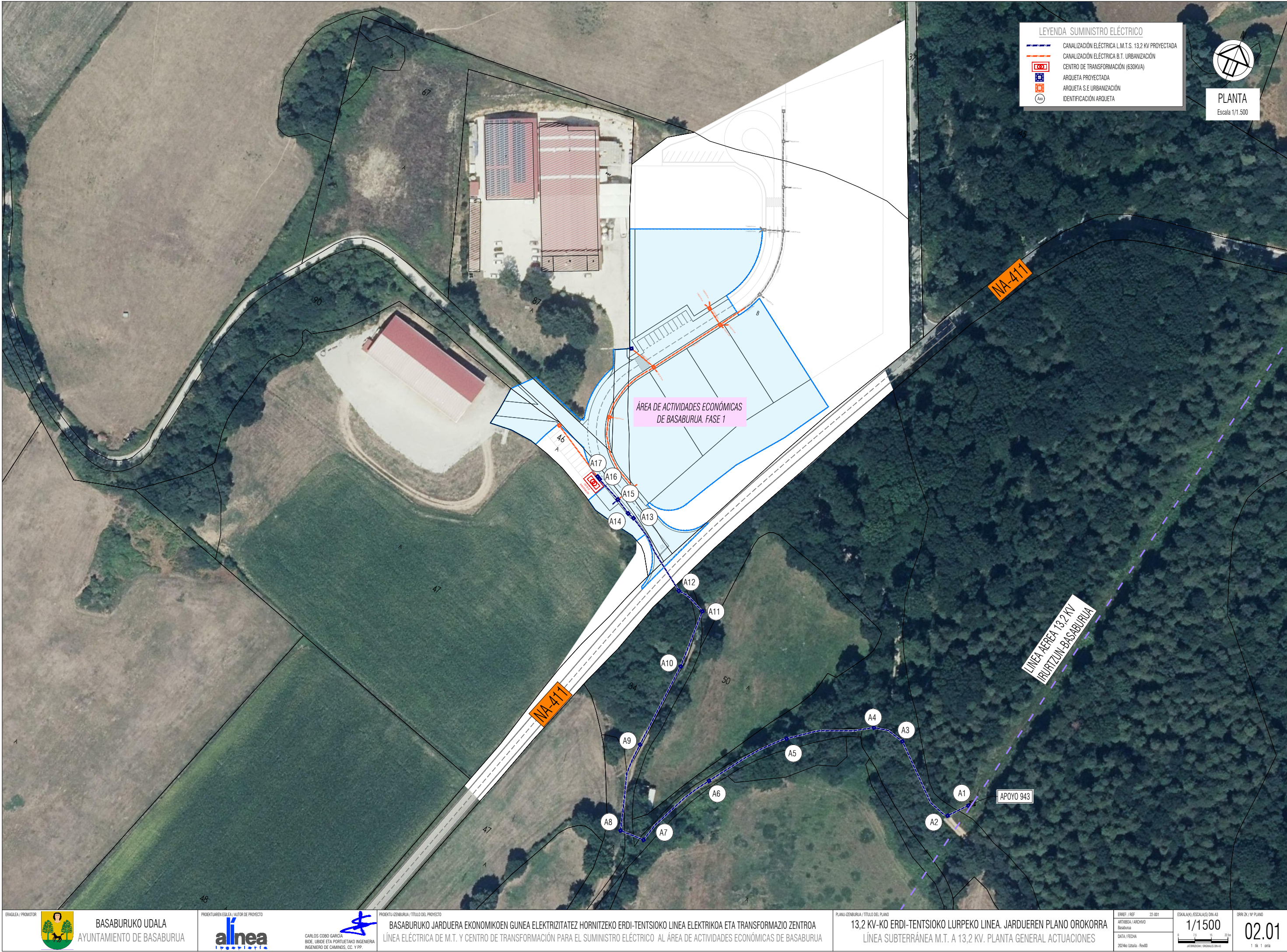
2. AGIRIA: PLANOAK



- ÍNDICE DE PLANOS
- 01- SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS
 - 02- LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE M. T. DE 13,2 KV
 - 03- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
 - 04- DETALLES CONSTRUCTIVOS



30/07/2024 21:58:47
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR EL FIRMANTE DEL MISMO.SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL,ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES.QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO



LEYENDA SUMINISTRO ELÉCTRICO

- CANALIZACIÓN ELÉCTRICA L.M.T.S. 13,2 KV PROYECTADA
- CANALIZACIÓN ELÉCTRICA B.T. URBANIZACIÓN
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (630KVA)
- ARQUETA PROYECTADA
- ARQUETA S.E URBANIZACIÓN
- IDENTIFICACIÓN ARQUETA

PLANTA

Escala 1/1.500

LEYENDA SUMINISTRO ELÉCTRICO

CANALIZACIÓN ELÉCTRICA L.M.T.S. 13,2 KV PROYECTADA

CANALIZACIÓN ELÉCTRICA B.T. URBANIZACIÓN

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (630KVA)

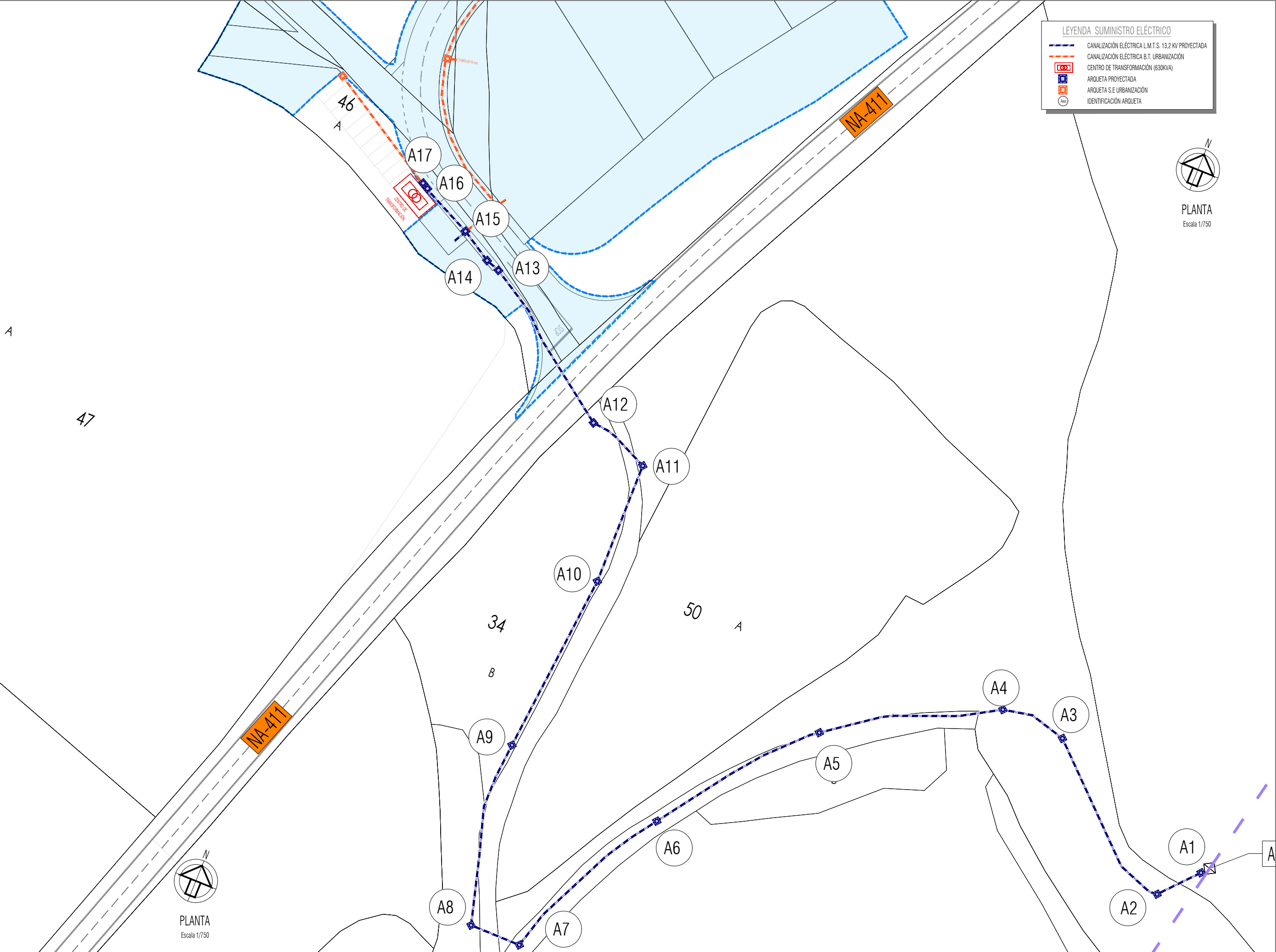
ARQUETA PROYECTADA

ARQUETA S.E URBANIZACIÓN

IDENTIFICACIÓN ARQUETA

PLANTA

Escala 1/750



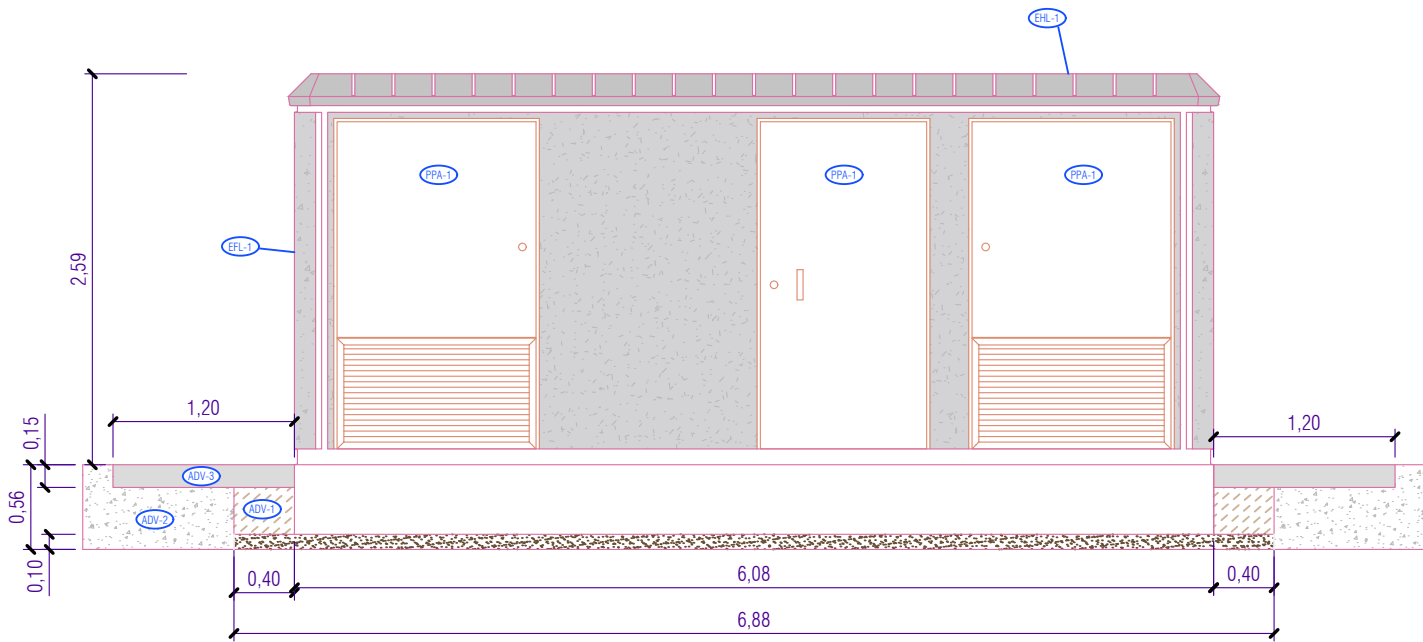
PLANTA

Escala 1/750

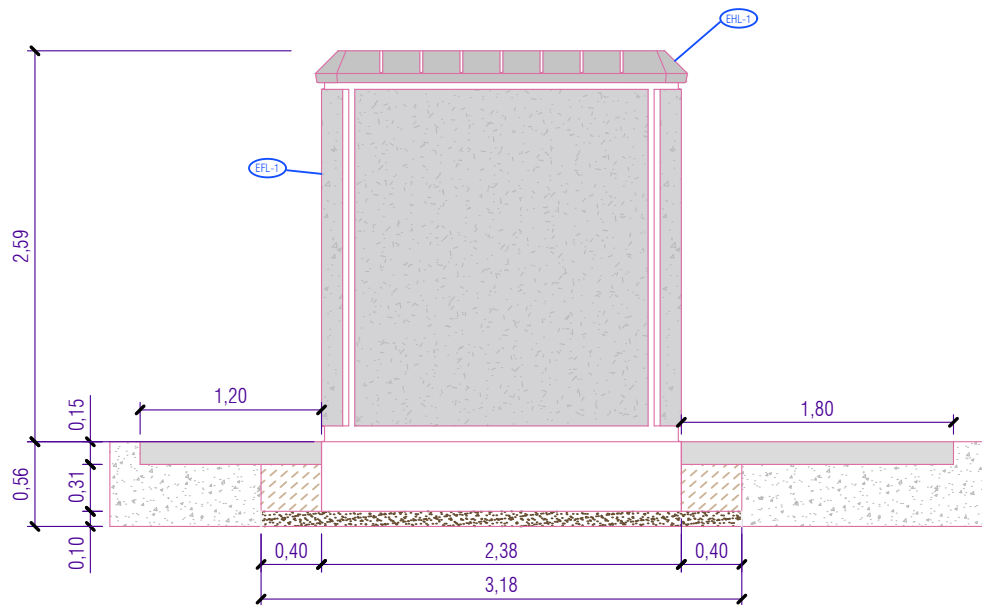
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Escala 1/50
cotas en metros

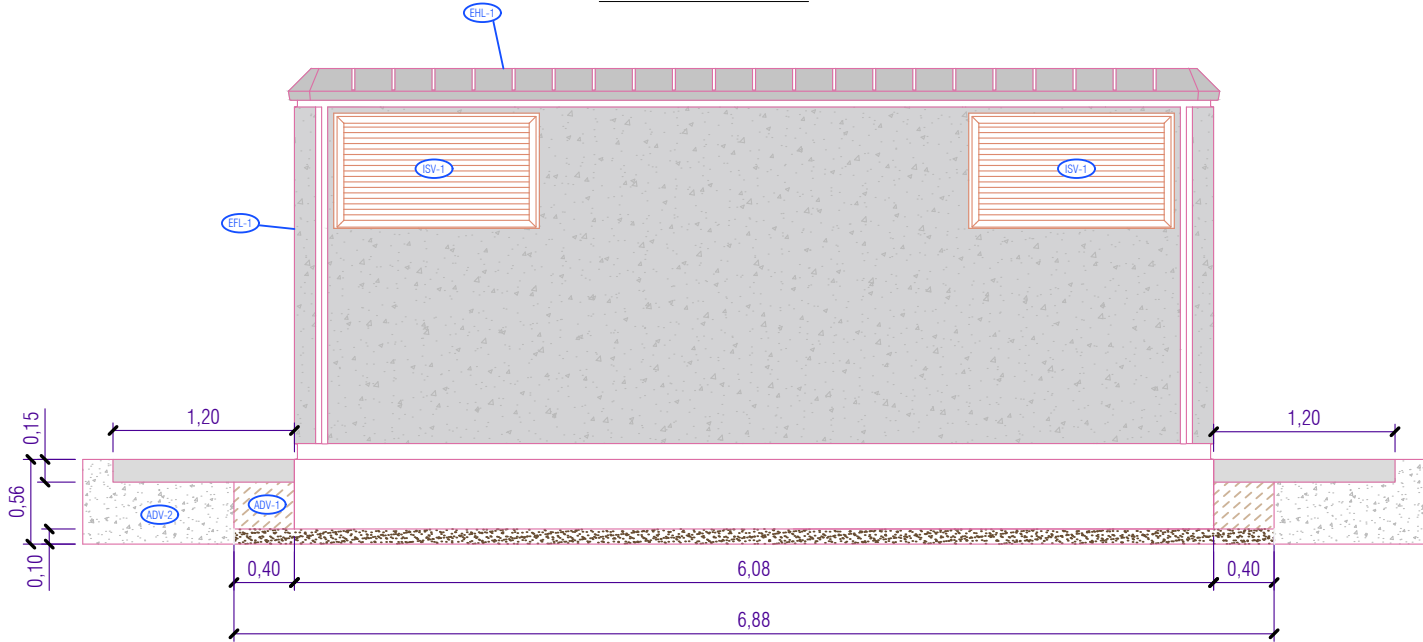
ALZADO FRONTAL



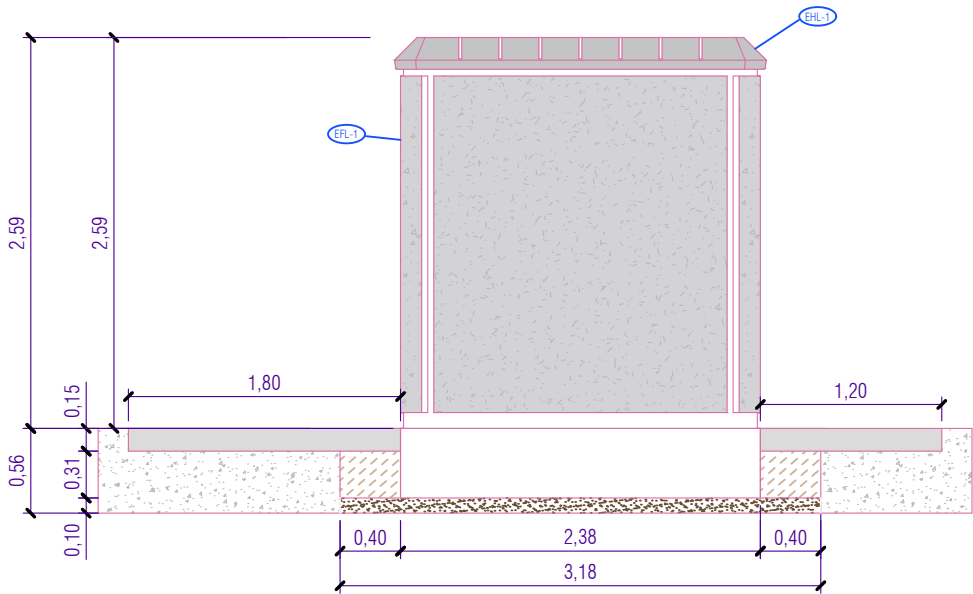
ALZADO LATERAL DERECHO



ALZADO POSTERIOR



ALZADO LATERAL IZQUIERDO



- ADV-1 EXCAVACIONES
560 mm de profundidad, 3.180 mm de fondo y 6.880 mm de ancho.
- ADV-2 RELLENOS
Capa de arena lavada de 100 mm de espesor sobre la cual se montará el edificio monobloque.
- ADV-3 ACERA
Se realizará una acera perimetral al edificio mediante hormigón HM-25. Las dimensiones de la misma serán: Anchura 120 cm y profundidad 15 cm. En el frente del edificio, la acera será de 1,8m de anchura.
- EHL-1 CUBIERTA
Realizada en hormigón armado, impermeable a dos aguas.

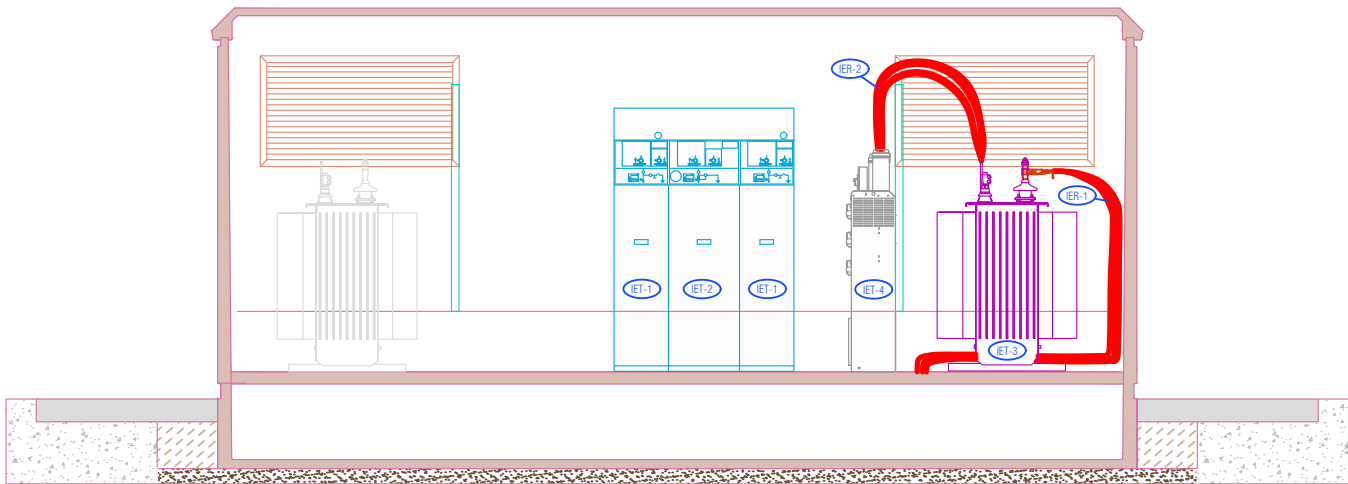
- EFL-1 CERRAMIENTOS
Cuerpo monobloque de hormigón armado totalmente impermeable con acabado exterior realizado con revoco de pintura beige rugosa. Ref.RFU-5
- ISV-1 REJILLA
Para ventilación del transformador, realizada en chapa de acero galvanizada recubierta con pintura epoxi poliéster azul RAL 5003, con grado de protección IP339, y provistas de tela mosquitera.
- PPA-1 PUERTA DE PASO
Abatible realizada en chapa de acero galvanizada con pintura epoxi poliéster azul RAL 5003.



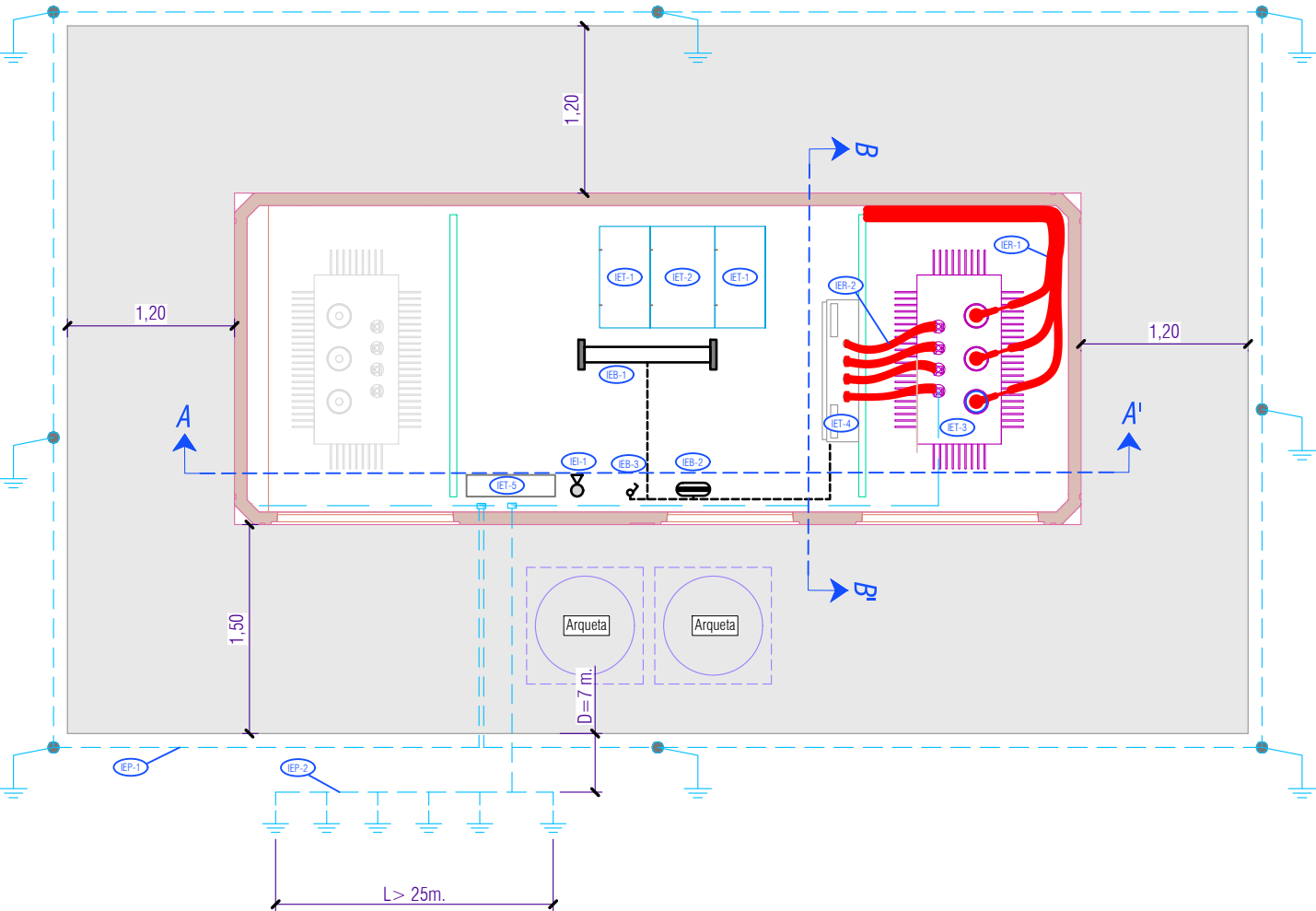
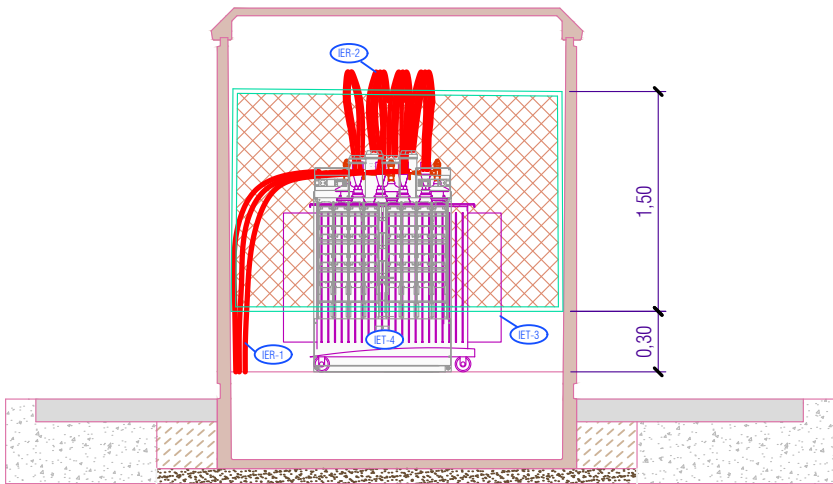
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Escala 1/50
cotas en metros

SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

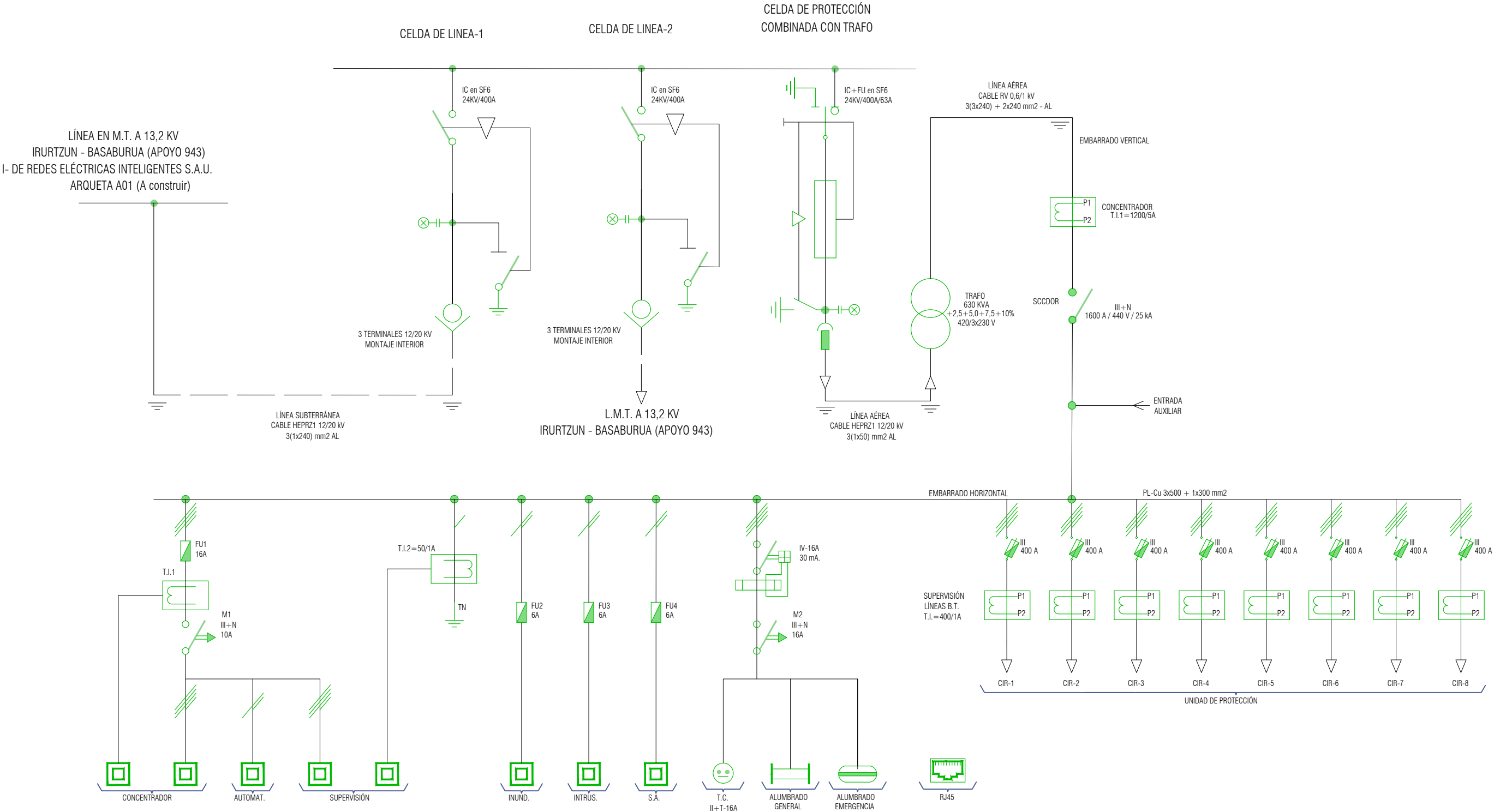


LEYENDA MATERIALES Y CARACTERISTICASTECHNICAS

- IET-1 CELDA FUNCIÓN DE LÍNEA AUTOMATIZADA**
Equipo compacto SF6 tipo CGMCOISMOS-L de 24 KV , conteniendo:
- 1 interruptor-seccionador, 24 KV-400 A mando manual
- 1 seccionador p.a.t.
- 1 sistema de seguridad contra p.a.t. en tensión.
- 3 captadores de tensión
- Acometida de cables a pasatapas para bornas atomillables de 400 A
- IET-2 CELDA FUNCIÓN DE PROTECCIÓN (ASOCIADA CON TRAF0 DE 630 KVA) AUTOMATIZADA**
Equipo compacto SF6 tipo CGMCOISMOS-P de 24 KV
Las dimensiones del sistema compacto, son: 1190x735x1740mm
- 1 interruptor seccionador 24 KV-400 A mando manual
- 6 mordazas portafusibles.
- 2 seccionadores de puesta a tierra simultáneos conectados a mordazas superiores e inferiores de fusibles.
- 3 captadores de tensión.
- Bobina de disparo.
- Acometida de cables a pasatapas para bornas atomillables de 400A.
- Dispositivo de disparo por fusión de fusibles.
- IET-3 TRANSFORMADOR DE POTENCIA, TIER 2**
De tension 13,2-20 KV y potencia 630 KVA - 420/3x230V
Su instalación se llevará a cabo sobre perfiles cuya parte inferior forma la cubeta de recogida de aceite.
La máquina quedará conectada mediante línea puente en baja tensión
- IET-4 CUADRO DE PROTECCIÓN BAJA TENSIÓN**
Se dispone de cuadro de chapa de acero tipo CBTO AS8 de PRONUTEC, dimensiones 1650X1070X300 mm, provisto de seccionador vertical 3F+N con acometida superior y acometida auxiliar, 1600 A-440V-8 salidas BTVC de 400A-Cir .serv.aux.
- IET-5 ARMARIO TELEGESTIÓN**
Dotado de concentrador/es de datos de medida y equipo de comunicaciones 3G, responderá a la ref. ATG-I1BT-GPRS. Componentes y condiciones de instalación S/M.T.3.51.20
Sistema adoptado, aprobado por I-DE
- IEI-1 PROTECCION CONTRA INCENDIOS**
Extintor de CO2 de 10 Kg de capacidad, eficacia 89B.
Su instalación queda condicionada al criterio de I-DE
- IER-1 CABLE AISLADO PARA CONEXION EN M.T./TRAF0**
Unipolar, aislamiento seco HEPRZ1 12/20 KV de aluminio
Se dispondrá de tres cables de 50 mm2 de sección que conectarán la función de protección de la celda compacta con las bornas del transformador.
Los conectores a emplear serán: Euromold tipo K-400 TB
- IER-2 CABLE AISLADO PARA CONEXION EN B.T./TRAF0**
Cable aislado designación XLPE 0,6/1 KV de aluminio.
Se instalarán once cables de 240 mm2 de sección, tres por cada fase y dos para el neutro.
Los cables conectan las bornas del transformador de B.T. con el cuadro general de distribución en baja tensión.
- IEP-1 PUESTA A TIERRA DE PROTECCION**
Electrodo de puesta a tierra según configuración UNESA 70-30/5/82
Constituido por ocho picas de acero cobreado Ø14 mm y 2 m de longitud con sus cabezas enterradas a 0,50 m de profundidad, unidas entre si por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección colocado en circuito cerrado.
La unión del electrodo con el punto de puesta a tierra situado fuera del terreno, será realizada con conductor de cobre RV 0,6/1 KV de 50 mm2 de sección, protegido con tubo de PVC grado de protección 7.
El valor de la resistencia de tierra resultante sera inferior a 10 Ω
- IEP-2 PUESTA A TIERRA DE SERVICIO**
Electrodo tipo lineal. Constituido por seis picas de acero cobreado Ø 14 mm y 2 m de longitud con sus cabezas enterradas a 0,5m de profundidad.
El conductor empleado es cable RV 0,6/1 KV de 50 mm2 de sección, protegido con tubo PVC grado de protección 7.
El valor de la resistencia de tierra resultante es de 10 Ω
- IEB-1 ALUMBRADO GENERAL**
Equipo fluorescente LED e 39W/230V en A.F. Grado de Estanqueidad IP-66
- IEB-2 ALUMBRADOS ESPECIALES**
Equipo autónomo para alumbrado de emergencia de 400 Lm y autonomía de 1 hora.
- IEB-3 ELEMENTOS DE MANDO**
Interruptor unipolar de 16 A instalado en caja de superficie estancia.



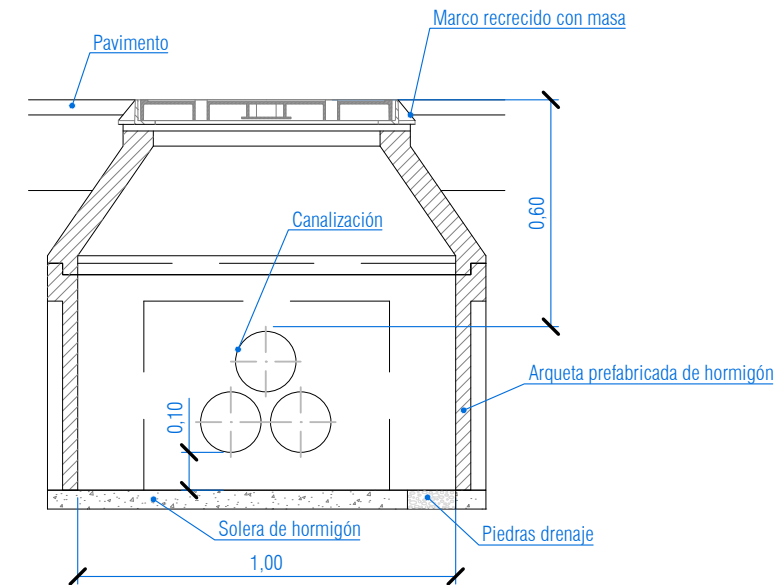
ESQUEMA UNIFILAR



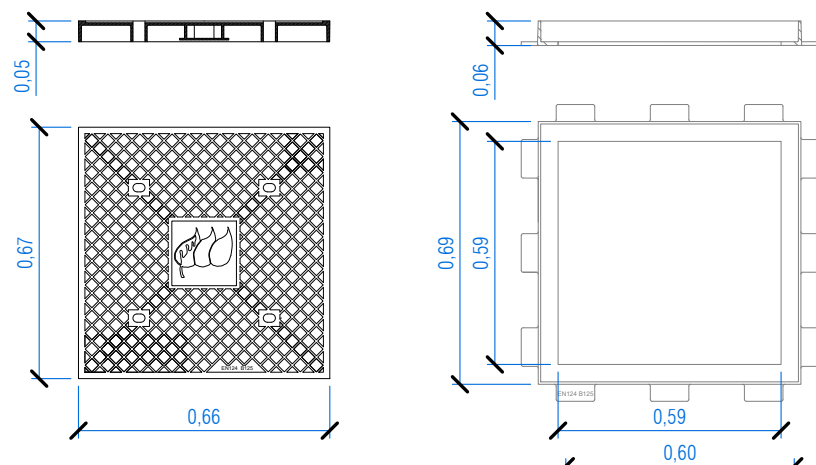
ARQUETA TIPO AG-M2-T2/AG-M3-T3

Escala 1/20

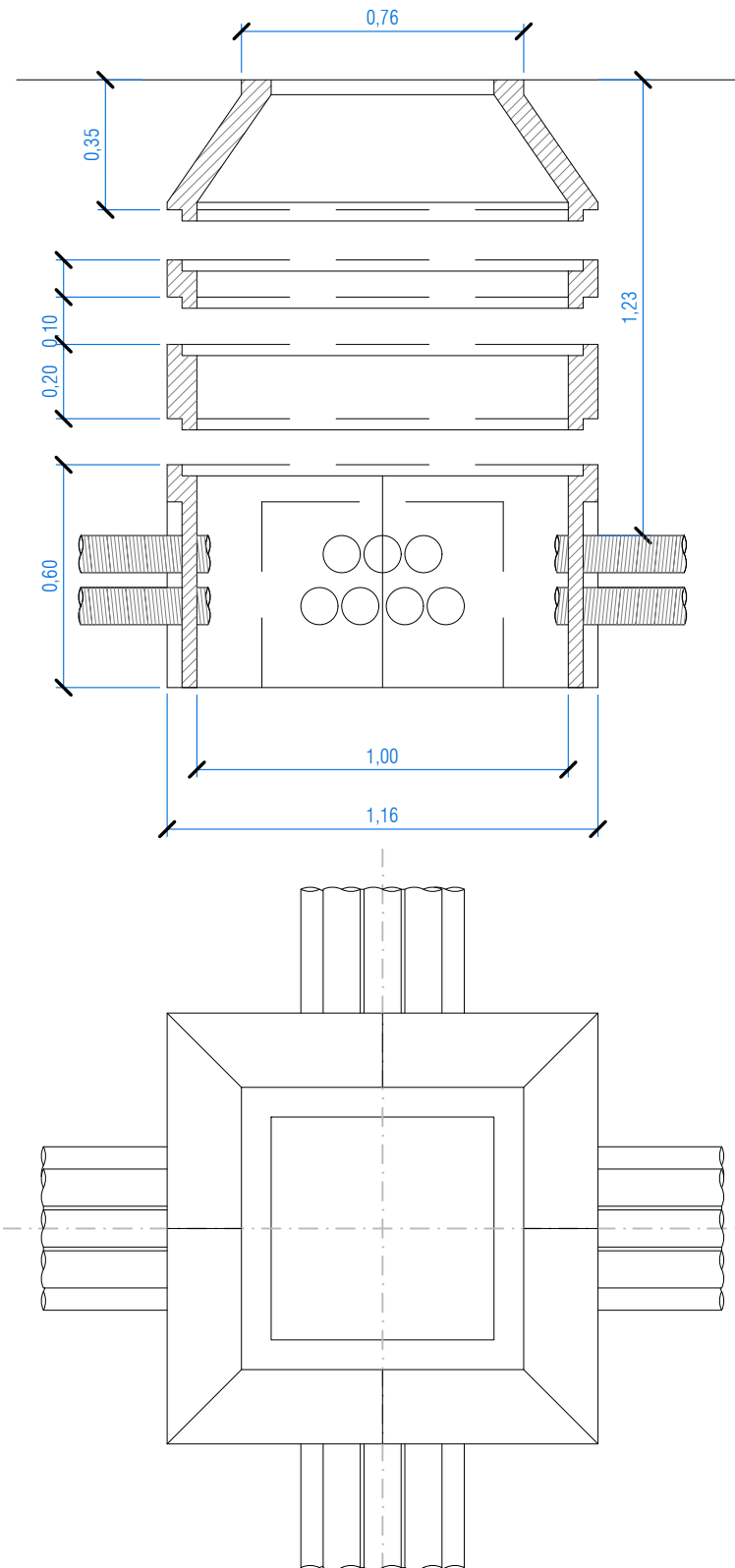
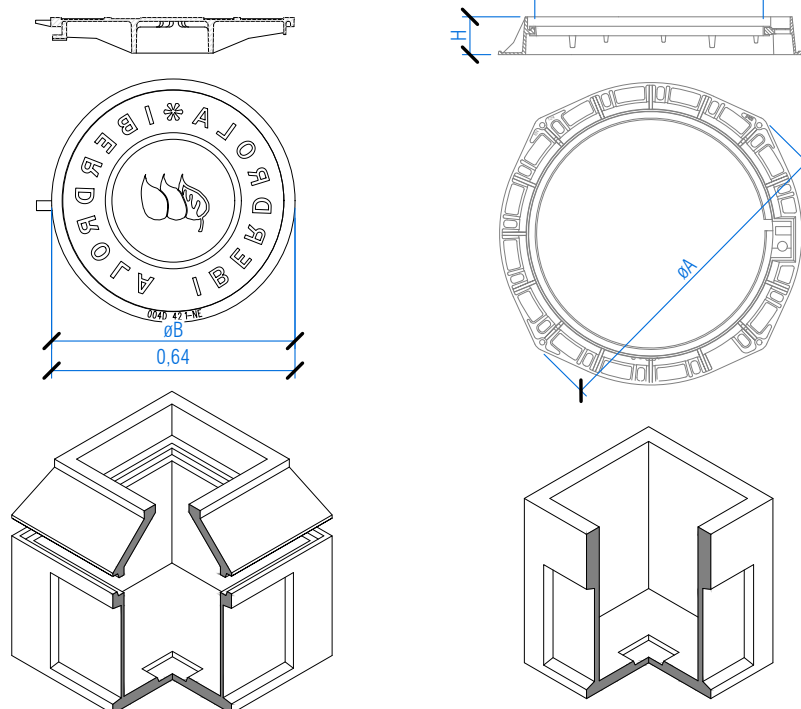
cotas en metros



TAPA ARQUETA FUNDICIÓN TIPO AG-M2-T2 / ACERAS Y JARDINES



TAPA ARQUETA TIPO AG-M3-T3 / CALZADA

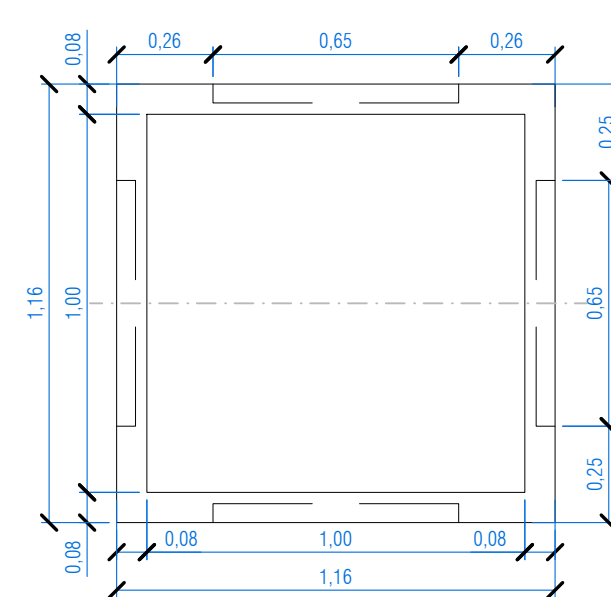


LAS ARQUETAS SERÁN PREFABRICADAS DE ELEMENTOS MODULARES
LA TAPA SERÁ DE FUNDICIÓN DÚCTIL SEGUN NORMA IBERDROLA -NI 20.20.02 Y CON ANAGRAMA IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN
EL MARCO SERÁ DE FUNDICIÓN DÚCTIL NORMA IBERDROLA NI 50.20.02
SE COLOCARÁN EN TODOS LOS TUBOS TAPONES DE PVC DE 160 mmØ SEGÚN NORMA NIDSA 5.59.80.02
TUBO DE POLIETILENO NORMA UNE EN -50086-2-4 (CORRUGADO EXTERIOR LISO INTERIOR) DE 160 mmØ
(EXENTO DE HALÓGENOS)

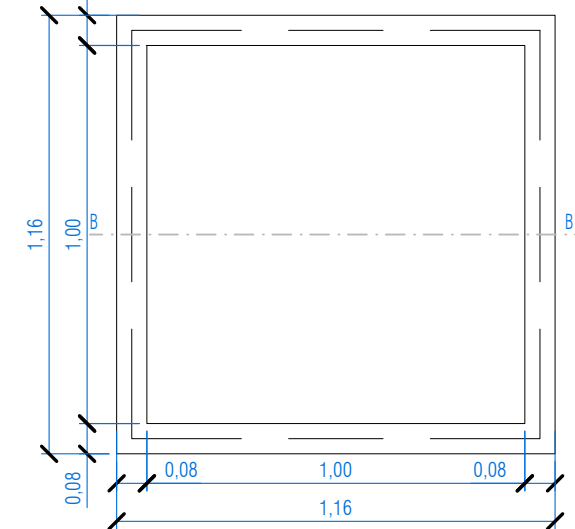
ARQUETA PREFABRICADA HORMIGON TIPO AG-M2-T2 /AG-M3-T3

Escala 1/20

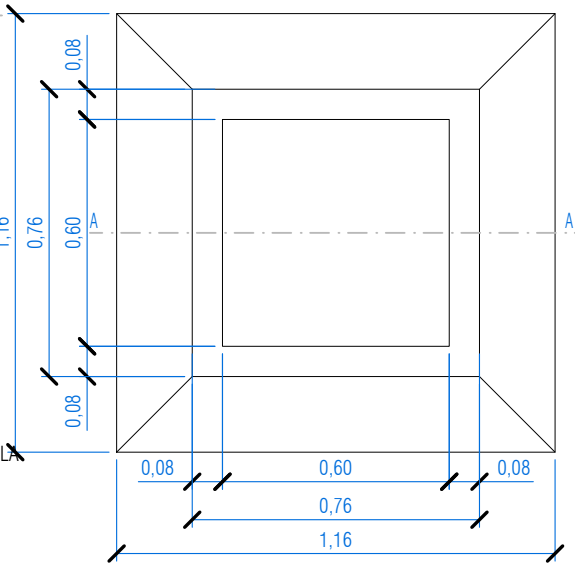
cotas en metros



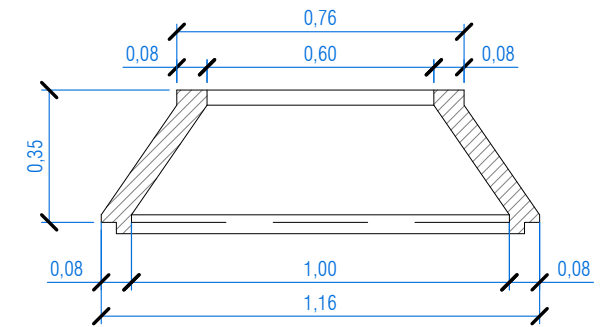
PLANTA - MODULO INFERIOR



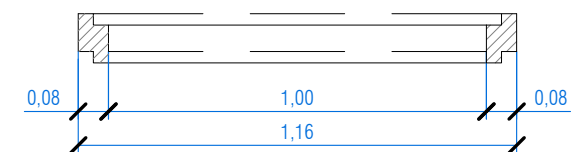
PLANTA - MODULO SUPLEMENTACION



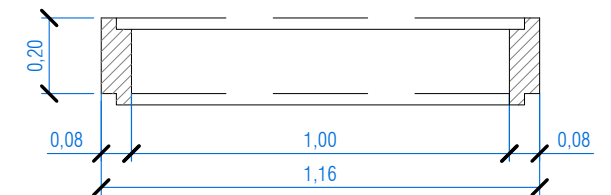
PLANTA - MODULO SUPERIOR



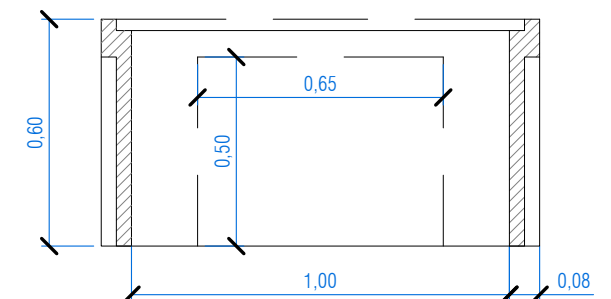
SECCION AA - MODULO SUPERIOR



SECCION BB - MODULO SUPLEMENTACION 10cm

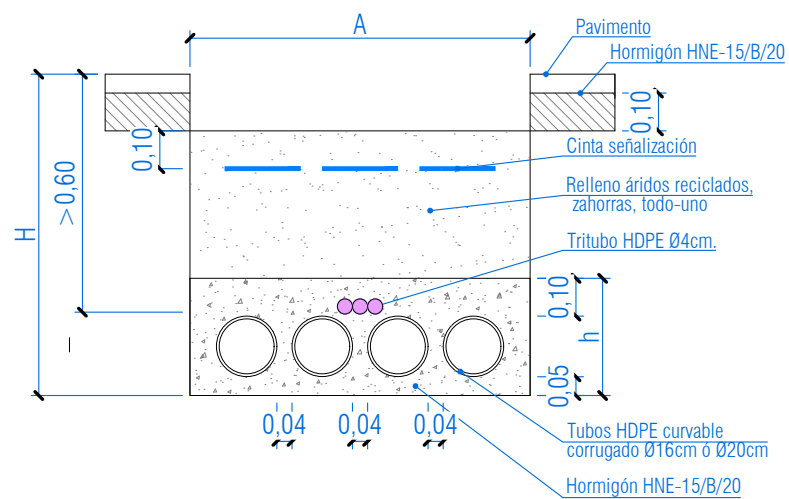
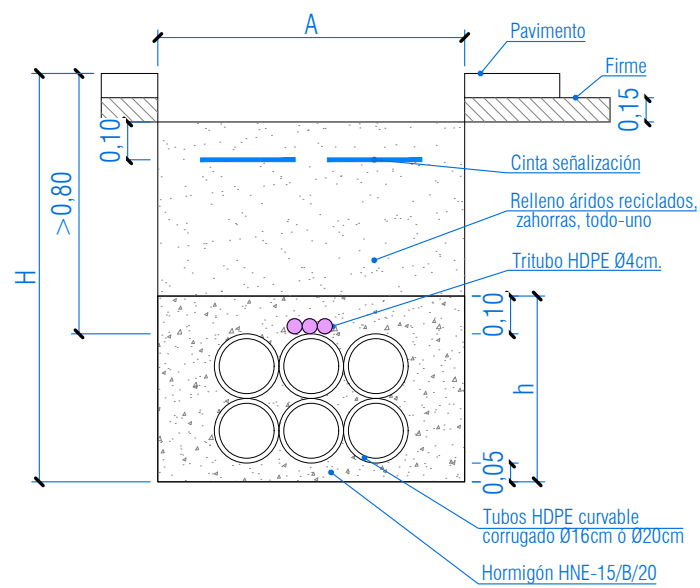


SECCION BB - MODULO SUPLEMENTACION 20cm

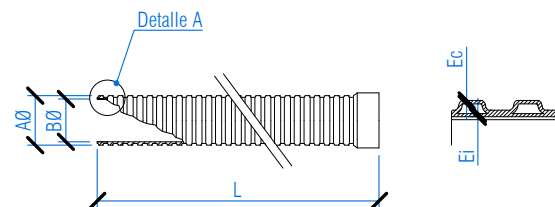


SECCION CC - MODULO SUPLEMENTACION 20cm

Escala 1/20
cotas en metros



Escala S/E
cotas en metros



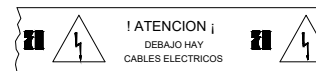
CARACTERÍSTICAS ESENCIALES							
DESIGNACION	TUBO RECTO	DIMENSIONES (mm)					
		A0 ±2	B0 ±0.5	L (m)	l ±0.5	Ec	Ei
TC-63/C*	MATERIAL PE	63	47		41		+1.2
TC-90R*		90	67		51		+1.7
TC-110/C*		110	82	6	61		+2.0
TC-160/C*		160	120		86		+2.9
TC-200/C*		200	150		96		+3.6

*C=CURVABLE
*R=RIGIDO

TESTIGO COMPROBACIÓN CANALIZACIONES - DIMENSIONES		
	Ø Exterior	Dimensiones Testigo
	Tubo (mm)	Ø (mm) L (mm)
	160	114 300
	200	143 400

La canalización se ejecutará según las especificaciones y criterios marcados por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U. Se comprobará la limpieza interior de los tubos, asegurando que no haya cantos vivos o aristas que pudieran dañar los cables durante el tendido, y que los tubos están adecuadamente alineados y sin tapamientos o aplastamientos, para lo cual se hará pasar por el interior de los tubos un testigo calibrado del tipo y las dimensiones indicadas.

S/E
cotas en metros



CINTA SEÑALIZACION CABLES SUBTERRANEOS

CARACTERISTICAS ESENCIALES			
CINTA		DIMENSIONES (mm)	
		ANCHO cm	ESPESOR cm
MATERIAL	CINTA DE PE CON RESIST. MIN. A LA TRACCION 100kg/Cm2 2 SECCION LONGIT. 30kg/Cm2 2 SECCION TRANSV	15 ± 0.5	0.1 ± 0.01
COLOR	AMARILLO NARANJA 530B LINE 48/103		ROLLOS DE 500 m.
IMPRESION			
LETRAS ANAGRAMA		COLOR NEGRO	ALTURA PROPORCIONAL A LAS DIMENSIONES DE LA FIGURA
DESIGNACION	CP - 15		

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA
ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA
ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

DOCUMENTO Nº03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3. AGIRIA: BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA

ÍNDICE PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIAREN AURKIBIDEA

I.	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	1
1.	DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	1
2.	RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA	2
3.	DISPOSICIONES GENERALES	4
4.	EVALUACIÓN AMBIENTAL	5
5.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
6.	DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA	21
7.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	30
8.	MEDICIÓN Y ABONO	30
9.	DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN	35
10.	PROTECCIÓN DEL ENTORNO	37
11.	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	39
II.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	41
1.	PRESCRIPCIONES GENERALES	41
2.	CEMENTOS	45
3.	MORTEROS Y LECHADAS	47
4.	ARENAS	48
5.	ÁRIDOS PARA HORMIGONES	49
6.	TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	50
7.	TAPAS Y REJILLAS	51
8.	ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS	53
9.	DESBROCE DEL TERRENO	53
10.	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE	55
11.	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	56
12.	RELLENOS LOCALIZADOS	60
13.	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	64
14.	ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO	79
15.	HORMIGONES	81
16.	BANDAS DE SEÑALIZACIÓN	88
17.	TETRATUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	89
18.	LÍNEAS ELÉCTRICAS	90

19.	CUERDAS GUÍA, LIMPIEZA Y MANDRILADO DE CONDUCTOS	92
20.	BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECCIONES DIRECTAS A LA PARED	93
21.	CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMO	93
22.	TENDIDO DE CABLES	98
23.	MONTAJES	99
24.	CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS	101
25.	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	101
26.	ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN	102
III.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	102
1.	EMPLAZAMIENTO	102
2.	EXCAVACIÓN	102
3.	ACONDICIONAMIENTO	103
4.	EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN	103
5.	EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE	104
6.	VENTILACIÓN	104
IV.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	105
1.	APARAMENTA A.T.	105
2.	TRANSFORMADORES	107
3.	EQUIPOS DE MEDIDA	107
4.	ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS	107
5.	ALUMBRADO	108
6.	PUESTAS A TIERRA	108
7.	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	109
8.	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	109
9.	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	110
10.	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	111
11.	RECEPCIÓN DE LA OBRA	111

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA

I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de febrero de 1976 con las modificaciones posteriores que se especifican en el apartado 3 de este artículo y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del proyecto de “LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA / BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA”.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto de ejecución de “LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA”.

2. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente reglamentación y documentos:

- LEY FORAL 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos (Publicada en el Boletín Oficial de Navarra de 17 de abril de 2018) modificada por la LEY FORAL 15/2019, de 26 de marzo
- LEY FORAL 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo, actualizada por DECRETO FORAL LEGISLATIVO 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- LEY FORAL 5/2015, de 5 de marzo, de medidas para favorecer el Urbanismo Sostenible, la Renovación Urbana y la Actividad Urbanística en Navarra.
- LEY FORAL 5/2007, de 23 de marzo, de Carreteras de Navarra
- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos del Proyecto.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16). Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (BOE de 25 de junio de 2016) y Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006)
- Código Estructural. Real Decreto 470/2021, de 29 de junio (BOE del 10 de agosto de 2021).
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de febrero de 1976 con las modificaciones incluidas en:
 - ORDEN FOM/475/2002, de 13 febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros.
 - ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
 - ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado en lo que hace referencia este documento en diversos apartados al PG-3/75.
- Instrucción de Carreteras. Normas IC en vigor.
- RD 842/2002 por el que se aprueban el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT 01 a 51).
- RD 337/2014 por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-RAT 01 a 23).
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (2008) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (EA-01 a EA-07).
- Manuales Técnicos de I-DE, revisados por el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia.
- Normas de I-DE "NI".

- Normas INTA.- (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- UNE 48.103: Colores normalizados.

2.1. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Ley Foral 10/1990 de Salud, modificada por Ley Foral 2/1994
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y actualizaciones correspondientes hasta 29 de diciembre de 2014.
- Decreto Foral 165/1998 por el que se adapta la normativa de riesgos laborales al ámbito de la Administración de la Comunidad Foral y sus organismos autónomos
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción (Última actualización de 23/03/2010)
- Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (Última actualización de 13/11/2004)
- RD 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

2.2. PROTECCIÓN DEL ENTORNO O IMPACTO AMBIENTAL

- Decreto 3025/1974, de 9 de Agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. (Última actualización 30/12/2014).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (Última actualización 7/4/2015).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013) con sus actualizaciones producidas hasta la fecha (Última actualización publicada: 6/12/2018).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

Las normas relacionadas completan las prescripciones del presente Pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente en él.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que están promulgadas por la Administración y tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Ingeniero Director de Obra, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

Será responsabilidad del Contratista conocerlos y cumplirlos sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1. DIRECTOR DE OBRA

Director de Obra es la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" o en "Las Actas de Reunión" periódicas entre Dirección de Obra y Contratista de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. "Funciones del Director".

3.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones, el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar al frente de las obras para representarle como "Jefe/a de Obra".

Este representante con dedicación suficiente a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. A las reuniones de seguimiento y control de obra, será obligatoria la asistencia de un representante autorizado del adjudicatario y de la Dirección de Obra, dejando a decisión propia la asistencia de PROPIEDAD. De cada reunión se levantará un acta manuscrita que será firmada por los asistentes, adquiriendo por ello, los compromisos que el acta recoja. Los asistentes podrán también y en el momento, redactar sus propias alegaciones o disconformidades con lo expuesto. Las actas tendrán carácter vinculante para los firmantes y podrán ser sustitutivas del propio libro de control. La inasistencia voluntaria y

reiterada a las reuniones o la negativa a la firma de los actos manuscritos podrán ser causa de rescisión de contrato si así lo acuerdan la Dirección de Obra y PROPIEDAD.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en los primeros.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

4. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental, establece en su Título I, Capítulo IV (Intervención ambiental mediante evaluación de afecciones ambientales), artículo 32, que

“se someterán a evaluación de afecciones ambientales los proyectos que se ubiquen en suelo no urbanizable recogidos en el Anejo 2 de esta ley foral.”

“Asimismo se someterán a evaluación de afecciones ambientales cualquier modificación de las características de un proyecto recogido en el punto anterior cuando dicha modificación alcance, por sí sola, los umbrales establecidos en el Anejo 2”.

En el Artículo 32 de la citada Ley se cita:

*“El promotor incorporará desde el inicio de su elaboración la variable ambiental y deberá remitir al Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda un **Estudio de la Incidencia Ambiental** del Plan o Programa y la documentación completa que se determine reglamentariamente, incluidos anejos y cartografía descriptivos”.*

“En el Estudio de Incidencia Ambiental del Plan o Programa, cuyo contenido se determinará reglamentariamente, se identificarán y evaluarán los posibles efectos que sobre el medio ambiente pueda tener su aplicación, así como las alternativas posibles evaluadas con criterios ambientales”.

En respuesta a lo que dispone la *Ley Foral 4/2005*, la intervención propuesta por el proyecto de ejecución de “LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA” ha de someterse a Evaluación Ambiental Estratégica de Planes y Programas” y por tanto ha de incluir un **Estudio de Incidencia Ambiental** (E.I.A.).

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

5.2. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El carácter contractual se considerará aplicable a todos los documentos que se mencionen expresamente en los Pliegos de Licitación.

Será documento contractual el programa de trabajo.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

5.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el apartado 2 del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

5.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

5.5. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

5.5.1. Línea subterránea en M.T. a 13,2 kV

5.5.1.1. Generalidades

El tramo desde la arqueta 01, a construir junto al apoyo 943 de la LSMT IRURTZUN-BASABURUA, se ejecutará mediante una línea subterránea en doble circuito (ida y vuelta).

Las características fundamentales que definen la misma son:

- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión Nominal: 20 kV
- Tensión más elevada de la red (Us): 24 kV
- Categoría de la red (s/ UNE 211435): Categoría A

5.5.1.2. Trazados

En el Documento N°2 “Planos” se grafía el trazado establecido para la línea subterránea proyectad

De acuerdo a lo proyectado, la longitud de línea a disponer desde la arqueta 17 junto a la entrada del CT hasta la arqueta 01 junto al apoyo de la línea de A.T. es de aproximadamente 382 metros.

El trazado se puede dividir en 3 tramos diferenciados:

- TRAMO 1: que se desarrolla sobre un camino/senda, desde su inicio en la arqueta a pie del apoyo N° 943 de la línea de A.T. “4668 I06 IRURTZUN-BASABURUA” hasta llegar a borde de la plataforma de la carretera NA-411, con entrada a la arqueta 12. Señalar que el camino está realizado en tierras y no se encuentra pavimentado. Se compondrá de una canalización de 4 tubos de Ø160 mm.
- TRAMO 2: que abarca en tramo de cruzamiento de la plataforma de la carretera NA-411. Compuesto por una canalización de 6 tubos de Ø160 mm.
- TRAMO 3: abarca el tramo desarrollado por el suelo urbano del polígono hasta alcanzar la arqueta 15. Este tramo se desarrolla por la margen oeste de la vial de acceso al Área de Actividad Económica de Basaburua. Compuesto por una canalización de 6 tubos de Ø160 mm.
- TRAMO 4: se desarrolla entre las arquetas 15 y 17, hasta alcanzar la zona donde se ubicará el CT. Este tramo se desarrolla por la margen oeste de la vial de acceso al Área de Actividad Económica de Basaburua. Compuesto por una canalización de 10 tubos de Ø160 mm.

5.5.1.3. Obra civil. Canalizaciones

Las dimensiones de zanja se ajustarán a valores preestablecidos, de 0,45 m de anchura y profundidad de 1,0 m., desde la cota de la rasante actual. La disposición de tubos en el interior de la zanja se ajustará a la información detallada en Planos, con separación lateral y espacio entre tubos de 4 cm, y una separación de 5 cm al fondo de la zanja.

Se emplearán tubos corrugados de PVC de diámetro 160 mm, instalándose 4 uds. como mínimo en todo el recorrido. Dichos tubos deberán ratificar lo que al respecto establece la NI 52.95.03.

La disposición de tubos en el interior de la zanja se ajustará a la información detallada en Planos (Plano Nº4).

El relleno de zanjas se llevará a cabo en las condiciones que se establecen en la Documentación Técnica, distinguiendo no obstante trazados en aceras y calzadas.

Los tubos colocados en zanja se protegerán con hormigón HM-20, y se dispondrá cinta de señalización.

Se emplearán arquetas – registro en puntos singulares de línea, esto es, inicio, final, empalme de cables, y cambios de dirección; y uniformemente repartidas en tramos rectos. Además, se ha considerado que la canalización disponga arquetas, con distancia entre ellas de ≤ 40 m.

Las arquetas utilizadas serán prefabricadas de hormigón generalmente, de dimensiones útiles aproximadas de 1x1x1 m, según estándares empleados por I-DE. Alrededor de estas arquetas se dispondrá un cerco de hormigón con disposición a criterio del D.O. según el emplazamiento de cada arqueta.

Se deja constancia no obstante en Planos, de los detalles constructivos aquí sucintamente descritos.

5.5.1.4. Obra eléctrica

Con carácter general se establece para los cables, y demás materiales auxiliares que forman parte del Proyecto, las siguientes particularidades:

- Tensión Nominal: 12 / 20 kV
- Tensión más elevada: 24 kV
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo: 125 kV

Señalar que, en cualquier caso, los equipos y/o materiales contemplados en el presente proyecto quedarán acreditados por las especificaciones NI de Iberdrola correspondiente, ratificándose si fuera necesario, las particularidades eléctricas y mecánicas exigibles por la reglamentación vigente, tanto de índole estatal como provincial (O.F. 16/12/1997).

Para la composición de la línea se establece la instalación de un único circuito (tres cables) por tubo.

La solución adoptada, en relación a aspectos fundamentales como el sistema de montaje, potencia a transportar, tensión de servicio, conexión del neutro, etc., se define con las siguientes características o elementos:

- Tipo de cables: Unipolares con aislamiento seco.
- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, Clase 2 s/ UNE 21022.
- Sección: 240 mm²
- Tensión Nominal: 12 / 20 kV
- Pantalla sobre conductor: Capa extruida de material conductor.
- Pantalla metálica: Corona de hilos de cobre. Sección de 16 mm²
- Cubierta exterior: Mezcla termoplástico a base de poliolefina Z1 libre de halógenos, color rojo con dos bandas grises.
- Designación: HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al + H16/NI 56.43.01.

Al margen de las características técnicas anteriormente citadas, los cables a emplear deberán ratificar los siguientes parámetros eléctricos:

- Resistencia máxima a 105 °C: 0,169 Ω /km.

- Reactancia por fase: 0,105 Ω /km
- Capacidad nominal: 0,453 μ F/km
- Intensidad máxima admisible en montaje enterrado: 345 A
- Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente: 105 °C
- Intensidad máxima de c.c. en los conductores durante 1 s: 22,5 kA
- Intensidad máxima c.c. en la pantalla de los conductores durante 1 s: 2,845 kA
- Peso aproximado: 1,78 kg/m

Del mismo modo, los sistemas utilizados para empalme de cables o como terminación para conexión de estos, tendrán que ser adecuados a la naturaleza, composición y sección de los mismos, así como al sistema de instalación y entorno donde se ubiquen.

Los accesorios que se hayan de emplear en esta línea subterránea cumplirán con lo establecido en la especificación de Iberdrola NI 56.80.02

5.5.1.5. Puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de sus extremos.

La puesta a tierra en arquetas se llevará a cabo mediante pica Ac-Cu de $\varnothing$ 14 mm y 1,5 m de longitud, y unión a través de conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

5.5.2. Centro de Transformación

Se proyecta un Centro de Transformación del tipo PFU, situado en superficie y de maniobra interior. Consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos: apartamento en MT, cuadro de B.T., transformador, dispositivos de control, interconexiones entre los diversos elementos, etc.

5.5.2.1. Características constructivas

Envolvente:

La envolvente del Centro de Transformación cumple con las características generales especificadas en el documento NI 50.40.04 "Envolventes prefabricadas de hormigón para Centros de Transformación de Superficie.

En concreto, se proyecta la instalación de un edificio prefabricado con envolvente tipo EP-2T-24, de dimensiones exteriores 6080 x 2380 x 3045 mm, de hormigón armado vibrado, que es capaz de albergar dos transformadores, celdas de línea y protección para cada trafo (3L2P).

Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. La unión de estos elementos se realiza mediante latiguillos de cobre, originando una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas ofrecen un aislamiento eléctrico, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Por otro lado, la cubierta está formada por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

La parte inferior de las paredes frontal y posterior cuenta con los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de otros orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El interior de la estancia cuenta con espacios para los transformadores diseñados para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame. Dispone, además, de dos perfiles en forma de “U” que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Placa piso

Sobre la placa base, a una altura de 40 mm, se sitúa la placa piso, sustentada en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Accesos

En la pared frontal de la estructura monobloque se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero, y las puertas además deberán de contar con una apertura de 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas improcedentes de las correspondientes al Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño específico que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Ventilación, acabados, alumbrado y otros.

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de “V” invertida, diseñadas para formar un laberinto, con el fin de evitar la entrada de agua de lluvia al interior. Se complementa cada rejilla con una malla mosquitera en el interior.

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta, puertas y rejillas de ventilación. Por otro lado, las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

El edificio prefabricado que se proyecta ha sido acreditado con el Certificado de Calidad UNESA de acuerdo a la RU 1303A. y es compatible con las sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

5.5.2.2. Características dotacionales y/o dimensionales

A continuación, se definen las características principales de la estructura que alojará el Centro de Transformación:

- Capacidad para Trafos:	2 uds.
- Capacidad para conjuntos de celdas:	2 uds.
- Tipo de ventilación:	Normal

- Puertas de acceso peatonal: 1 ud.
- Puertas de acceso a trafos: 2 uds.
- Dimensiones exteriores:
 - Longitud: 6.080 mm
 - Fondo: 2.380 mm
 - Altura: 3.045 mm
 - Altura vista: 2.585 mm
 - Peso: 17.460 kg
- Dimensiones de la excavación:
 - Longitud: 6.880 mm
 - Fondo: 3.180 mm
 - Profundidad: 560 mm

5.5.2.3. Características técnicas de las celdas

Se dispondrá un único sistema compacto, compuesto de 2 funciones de línea y una función de protección con fusibles, en concreto celdas modelo CGMcosmos de Ormazabal.

Las características fundamentales del sistema son las siguientes:

- Equipo compacto en MT, de reducidas dimensiones, con aislamiento y corte en gas, extensible “in situ” a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión denominados Ormalink o similares, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).
- La base está diseñada para soportar los elementos que integran la celda, facilitando y protegiendo mecánicamente la acometida de los cables de MT. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base.
- La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma al sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva, además, un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar. El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

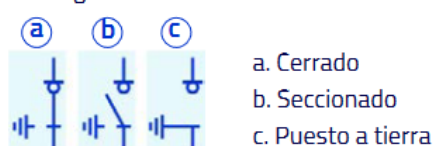
La cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusibles).

- El interruptor-seccionador en el sistema CGMcosmos compacto propuesto, con poder de corte en carga, tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra

Interruptor-seccionador de 3 posiciones

Interruptor-seccionador con poder de corte
en carga.



La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual.
- En las celdas CGMcosmos-P, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de estos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.
- La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.
- La función de enclavamiento incluidos en las celdas es la siguiente:
 - No se puede conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se puede cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
 - No se puede quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se puede abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Respecto a las características eléctricas de las celdas CGMcosmos propuestas, tendremos:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

- ✓ Frecuencia industrial (1 min)

- a tierra y entre fases: 50 kV
- a la distancia de seccionamiento: 60 kV
- ✓ Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases: 125 kV
 - a la distancia de seccionamiento: 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Celda compacta para Telemando CGMCOSMOS-2LP, más armario de automatización sobre celda ACC, con dos funciones de línea y una protección con ruptofusible, compuesta de:

Celda CML de línea, constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bor enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida

Características eléctricas

- Interruptor – Seccionador de tres posiciones:	Cat. E3 S/IEC62271-103
- Tensión nominal	24 kV
- Intensidad asignada	400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 A
- Nivel de aislamiento	
• Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases	50 kV
• Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta)	125 kV
- Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
- Capacidad de corte de corriente principalmente activa	400 A
- Otras características constructivas:	
▪ Mando motor: Clase M2, 5.000 maniobras.	
▪ Incluye indicador presencia tensión.	

Protección Transformador 1: CGM COSMOS-P Protección Fusibles.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce

la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Características eléctricas:

- Interruptor – Seccionador de tres posiciones Cat. E3 S/IEC62271-103
- Tensión asignada: 24 KV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x63 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 KA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 A
- Mando motor. Clase M1, 1.000 maniobras.
- Incluye indicador presencia tensión
- Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Mando motor. Clase M1, 1.000 maniobras.
- Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 400 A

Relé de control integrado comunicable ekor RCI con detección de sobreintensidades (Fase – Tierra y Fase – Fase) y con detector de presencia / ausencia de tensión y sensores de tensión e intensidad.

Armario de control integrado sobre celda tipo ekor UCT tipo ACC STAR, que incluye controlador ekor CCP, batería, cajón de control y conexionado.

Características geométricas dimensionales:

Las dimensiones del sistema compacto elegido, son las siguientes:

- Ancho: 1.190 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1.740 mm
- Peso: 290 kg

Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

5.5.2.4. Transformador de potencia

El proyecto contempla la instalación de un transformador trifásico de distribución 630 kVA/13,2-20/B2 IB/TIER 2, hermético de llenado integral, de refrigeración natural en aceite, tensión secundaria 420 V en vacío (B2), norma NI vigente, de ecodiseño con pasatapas enchufables.

Cuenta con las siguientes características constructivas:

- Regulación en el primario: +2,5%, +5%, +7,5%, +10%
- Tensión de cortocircuito: 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro
- Normas de construcción: UNE 21428 / EN-60076 / IEC76-1 / IEC60296
- Requisitos de diseño ecológico: Reglamento UE: N° 548/2014

5.5.2.5. Cuadro de distribución – Telegestión

El cuadro de distribución propuesto es el modelo CBTO AS de la casa Ormazabal, que consta de un conjunto de apartamento de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT, y distribuirlo en un número determinado de circuito individuales.

Se compone por un seccionador vertical 3F+N con acometida superior y acometida auxiliar, un panel aislante, bases portafusibles y el control. Para fijación al suelo dispone de un bastidor para facilitar su instalación. La acometida está diseñada para un máximo de 5 cables de 240 mm² por fases, y tres cables de 240 mm² para el neutro.

A continuación, se definen las principales propiedades del presente elemento:

- Descripción compañía:	CBS-EAS-ST-SL-1600-5, según NI 50.44.03
- Modelo:	CBTO AS8
- N° de salidas:	8
- Acometida:	Superior
- Tensión nominal:	440 V
- Intensidad nominal:	1.600 A
- Maniobra general:	Seccionador 3F + N
- Tipo de salidas:	BTVC TRIMER + / 400 A
- Tensión soportada a frecuencia industrial:	10 kV (Fase – Masa) 2,5 kV (Fase – Fase)
- Tensión soportada a impulso tipo rayo:	20 kV (Fase – Masa)
- Resistencia a cortocircuito (1 s):	25 kA (Valor eficaz) 52,5 kA (Valor de cresta)
- Grado de protección:	IP 2x / IK08
- Normas de construcción:	UNE EN 61439-1 / UNE EN 61439-5
- Instalación:	Interior
- Envoltente:	Bastidor metálico

- Opciones:	Circuito para servicio auxiliar del C.T.
- Peso:	125 kg
- Dimensiones:	1.650 x 1.030 x 300 mm

Al margen de lo especificado anteriormente, esta instalación ratificará lo que al respecto establece la norma de Iberdrola NI 50.44.03, garantizando en todo momento las funciones siguientes: función entrada – seccionamiento, función embarrado horizontal, función protección, función entrada auxiliar, función de alimentación y control de equipos de supervisión y telegestión, supervisión de líneas de Baja Tensión y supervisión de intensidades de fuga y neutro.

Concretando expresamente, la función de alimentación y control de equipos de supervisión y telegestión incorporada al cuadro CBT0 AS8, contendrá aquellos elementos descritos en el apartado 5.1.7 de la norma de Iberdrola 50.44.03, debiéndose respetar las características y rotulación de los mismos.

5.5.2.6. Sistema de telegestión de red

La actuación contempla la instalación y montaje de los equipos, así como con equipos auxiliares relacionados con la medida indirecta en B.T, que se precisa por Normativa, para la telegestión de B.T. en el Centro de Transformación. Sus componentes fundamentales serán el concentrador, el equipo de comunicaciones, el equipo de servicios auxiliares y la antena.

El proyecto contempla en concreto la instalación de un armario modelo ekor.gid de la casa Ormazabal.

El objeto de la implantación del sistema es el de posibilitar la comunicación con los contadores de consumidores en B.T. que se instales en las actividades industriales, dando cumplimiento de esta manera al RD 110/2007 de 24 de Agosto y a la Orden ITC 3860/2007 de 28 de Diciembre.

A tenor de lo establecido en el M.T. 9.01.07 “Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en Instalaciones de Media Tensión”, y atendiendo las condiciones de comunicación que concurren en el entorno, la solución adoptada está basada en red de operador 3G, proveyéndose además automatizar las celdas de M.T.

Los componentes y condiciones de instalación empleados para configuración del sistema, esto es: armario, tuberías, cajas de derivación, cables, y demás material auxiliar de instalación, deberán ratificar lo indicado e MT. 3.51.20 “Sistemas de Telegestión y Automatización de Red / Instalación en nuevos Centros Transformación”.

El armario de telegestión a emplear responderá a la referencia/modelo ATG-I-1BT-GPRS fabricado por ORMAZABAL. La antena 3G exterior OMNI compacta, dispondrá de conector SMA y aislamiento de 10 KV. Será de la marca LAMBDA, m WM0822UF-07.

La solución adoptada deberá contar con la aceptación de I-DE. La tarjeta SIM asociada a este servicio, así como su posterior alta en el entorno privado de I-DE, se gestionará directamente entre el fabricante e I-DE. Asimismo, la instalación de los sistemas de telegestión deberá coordinarse con la automatización del C.T., realizándose siempre según las condiciones expuestas en el apartado 6.2 de la norma MT 3.51.20.

5.5.2.7. Automatización del C.T.

Las celdas adoptadas, las cuales se suministrarán unidas, conformarán un conjunto indivisible junto con el armario de automatización. Las celdas, completamente automatizadas, vendrán preconfiguradas y probadas de fábrica.

Complementariamente, el armario de automatización deberá incluir la fuente de alimentación, cargador y batería; siendo preciso conectar las celdas con dicho armario.

El armario de automatización incluirá fuente de alimentación, cargador y batería, y estará conectado con las celdas descritas previamente. La conexión entre los sistemas de automatización y telegestión se desarrollará del siguiente modo:

- Para la telegestión se utilizará un cable de 2x2,5 mm² para alimentación de 48 V, y un cable Ethernet para comunicación entre armarios de automatización y telegestión.
- Para tensiones continuas, los cables serán de 2,5 mm², de color rojo (+) y negro (-), los cuales irán montados bajo tubos.
- El armario de automatización se alimentará a 230 V, mediante cable de 2x2,5 mm² protegido en tubo desde el cuadro de B.T. A este cuadro acometerán también los cables de tensiones intensidades del sistema de telegestión.
- Para la comunicación entre CTs, será necesario la instalación de una caja ACOM-I-SPLIT-PASV, dotada de splitter pasivo 1:4, y la unión mediante cableado RG-58, entre esta y cada una de las celdas.

En todo caso, se realizarán las pruebas funcionales necesarias en campo para validar el conjunto instalado, todo ello según Normas de I-DE.

5.5.2.8. Otros elementos de la instalación.

- Interconexiones en MT: Puentes MT Transformador 1: realizados con cables MT 12/20 kV del tipo HEPR-Z1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

Los conectores a emplear para el cable serán simétricos en "T", atornillables, 24 KV-630 A, características S/NI 56.80.02, Euromold tipo k-400 TB.

- Interconexiones de BT: La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el C.B.T. se realizará con cables unipolares de aluminio, designación RV 0,6/1 KV, de 240 mm² de sección, empleándose tres conductores por fase y dos para el neutro.

Los cables dispondrán en sus extremos terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240, S/NI 58.20.71.

- Defensa del transformador: Protección metálica para defensa del transformador según se detalla en los planos del proyecto.
- Equipos de iluminación: Constituido por equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en el centro. Potencia prevista: 1x39W, con 8.264 Lm/LED.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización a instalar en la salida del local, de 400 Lm, de 1,5 W en LED, en modo no permanente.

Las luminarias estarán colocadas sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de las fuentes de luz pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso. La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA)

- Protección contra incendios: el centro dispondrá como mínimo de un extintor de CO2 eficacia 89 B. Su instalación queda condicionada al criterio de I-DE.
- Equipamiento de seguridad: se equipará como mínimo con los siguientes elementos:
 - Banqueta aislante 40 KV.
 - Juego de guantes aislantes 30 KV.
 - Armario de primeros auxilios.
 - Placas de aviso y seguridad

5.5.2.9. Protecciones

Como medida de seguridad del personal operario, y de los propios equipos, deberá garantizarse:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del secciona de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre los embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitar de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

5.5.2.10. Red de puesta a tierra

Se ejecutará una puesta a tierra general del C.T. instalado. Para efectuar esta tarea se realizarán dos circuitos de tierra independientes que se conectarán a sendas cajas de seccionamiento instaladas en el interior del edificio. Los circuitos mencionados serán los siguientes:

- Tierra de protección:
 - Masa de herrajes de A.T.
 - Masa de herrajes de B.T.
 - Pantalla de cables de M.T.
 - Cuba metálica del transformador.
 - Cuchillas de los seccionadores de puesta a tierra.
 - Anillo difusor.
- Tierra de servicio:
 - Neutro del transformador.

El sistema correspondiente a protección, se efectuará bajo las siguientes consideraciones:

- El sistema elegido se corresponde con la configuración 70-30/5/82 de la norma UNESA. El número de picas propuesto es de ocho unidades, siendo éstas de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 2 metros de longitud, con sus cabezas enterradas a profundidad de 0,5 m., unidas entre sí por cable de cobre desnudo de 50 mm². sección.

En la confección de los electrodos debe ponerse especial cuidado en la ejecución de los empalmes, debiendo efectuarse estos preferentemente por el procedimiento de soldadura aluminio-térmica.

- La unión del electrodo con el punto de puesta a tierra situado fuera del terreno debe hacerse con conductor de cobre aislado de 50 mm² de sección, de designación UNE RV 0,6/1 kV, en el interior de un tubo aislante con grado de protección 7 según Norma UNE 20324. Este cable irá conectado a una caja de seccionamiento, de fácil acceso para comprobación, situada en el exterior del C.T.
- Por otra parte, las puerta y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- El sistema de tierra denominado de servicio contempla la puesta a tierra del neutro del transformador mediante conexión rígida. En su instalación se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:
 - El sistema propuesto quedará constituido por seis picas de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 2 metros de longitud, con sus cabezas enterradas a 0,50 m. de profundidad.
 - Con el fin de mantener independientes los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 KV., protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.
 - La separación mínima entre los electrodos mencionados y los correspondientes al sistema de protección será como mínimo de 7 mts.

Como norma general, para los sistemas de puesta a tierra descritos anteriormente, el valor de la resistencia que se obtenga deberá ser inferior a 10 Ω . En caso contrario, deberán incrementarse el número de picas hasta conseguir dicho valor.

5.6. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, que dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

5.7. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima quincenal, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a afectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

5.7.1. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

5.8. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.8.1. Examen de las propiedades afectadas por las obras

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

5.8.2. Servicios públicos afectados

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

5.9. VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Plan de Seguridad y Salud aprobado o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

6. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA

6.1. REPLANTEO

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

6.1.1. Elementos que se entregarán al contratista

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

6.1.2. Plan de replanteo

El Contratista, sobre la base de la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

6.1.3. Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

El Contratista procederá al replanteo y definición de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

6.1.4. Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

6.1.5. Comprobación del replanteo

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Órdenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

6.1.6. Responsabilidad del replanteo

Será responsabilidad del contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la dirección de obra.

Los trabajos, responsabilidad del contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

6.2. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentando a la dirección de obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la dirección de obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la dirección de obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

6.3. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

6.3.1. Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la compañía suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la dirección de obra.

6.3.2. Ubicación y ejecución

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la dirección de obra. será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. este plano deberá ser sometido a la aprobación de la dirección de obra.

6.3.3. Retirada de instalaciones y obras auxiliares

El contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el pliego de prescripciones del proyecto de revegetación.

6.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

6.4.1. Definición

se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. el control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.

- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

6.4.2. Programa de garantía de calidad del contratista

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el contratista enviará a la dirección de obra un programa de garantía de calidad.

La dirección de obra evaluará el programa y comunicará por escrito al contratista su aprobación o comentarios. el programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

Procedimientos, instrucciones y planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y pliegos de prescripciones técnicas del proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la dirección de obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Control de materiales y servicios comprados

El contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la dirección de obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

Manejo, almacenamiento y transporte

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

6.4.3. Inspección de obra por parte del contratista

El contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente pliego. el programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el contratista para cumplir este apartado.

6.4.4. Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la dirección de obra.

6.4.5. Planes de control de calidad y programas de puntos de inspección

El contratista presentará a la dirección de obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La dirección de obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al contratista su aprobación o comentarios. las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de voladuras
- Control de soldaduras
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Pilotes, micropilotes, pantallas de hormigón.
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del contratista en los controles a realizar. se dejará un espacio en blanco para que la dirección de obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

6.4.6. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

Los costos ocasionados al contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae un cumplimiento del pliego de prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente pliego de prescripciones técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

6.4.7. Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El director de obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del contratista siempre que su importe no supere al 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

6.4.8. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

6.5. MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

6.6. ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

El Contratista podrá buscar otros vertederos no previstos si lo estimara procedente, siempre y cuando estén legalizados.

Se elaborará un Plan de Gestión de Residuos, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra, y será de obligado cumplimiento para el Contratista adjudicatario de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y gestión de residuos propuestos por el Contratista.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

6.7. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como Seguridad y Salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre de 1.997, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo, que deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el Coordinador de Seguridad y Salud nombrado por la Propiedad.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad y salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono de las medidas de seguridad especiales contempladas en el Proyecto se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo.

6.8. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

6.8.1. Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m ³ /min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

6.9. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

6.10. MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

6.11. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de tres años, o la aceptada en el contrato de licitación, a partir de la fecha de recepción.

A efectos de abono, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Asimismo, los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

6.11.1. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, accesos provisionales, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los vertederos cuya disposición sea facilitada por la Propiedad, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

7.1. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

7.2. SEGUROS

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

7.3. RECLAMACIÓN DE TERCEROS

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra. Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá con la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

8. MEDICIÓN Y ABONO

8.1. ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo, podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán basándose en las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

8.1.1. Certificaciones

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

8.1.2. Precios de aplicación

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.

- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos obligatorios en Seguridad y Salud.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a las condiciones de los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

8.1.3. Partidas alzadas

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada fija).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto, (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

8.1.4. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, sí como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

8.1.5. Unidades de obra incompletas

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

8.1.6. Excesos de obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

8.1.7. Abono de materiales acopiados

La Propiedad se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste a la Dirección de Obra, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

8.1.8. Revisión de precios

En función de los plazos de realización de esta obra, no ha lugar a revisión de precios.

8.2. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia se liquidará provisionalmente al Contratista basándose en precios estimados por la Dirección de Obra.

8.3. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

- Empleo de mano de obra y materiales.

El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \times (1 + n)$$

en la que

- J es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.
- M es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.
- n es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata". Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

Empleo de maquinaria y equipo auxiliar

La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por administración, se abonará al Contratista por aplicación de la fórmula anterior.

Además, se abonará al Contratista una remuneración según tarifa, en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios.

Se empleará una tarifa, según el tipo de maquinaria, expresadas en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración, por decisión de común acuerdo, reflejado por escrito, entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina, por día natural de inmovilización. En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.

Además, en este caso, se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula indicada en el párrafo anterior.

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado en el apartado a), que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "ejecución por contrata".

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

8.4. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

9. DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN

9.1. DESVÍOS PROVISIONALES

9.1.1. Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

9.1.2. Normas generales

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquéllos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

9.2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista colocará la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el presente Proyecto. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad, en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.

En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.

En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.

En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos. Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad $> 1,30$ m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

9.3. CARTELES Y ANUNCIOS

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

10. PROTECCIÓN DEL ENTORNO

10.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

10.2. LIMPIEZA DE CUNETAS

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

10.3. HALLAZGOS HISTÓRICOS

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa de la Institución Príncipe de Viana.

10.4. AGUAS DE LIMPIEZA

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en minimización de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Se situará por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).
- Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

10.5. TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada normativa.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

10.6. PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de defensa.

11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

11.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, que servirá de base para realizar la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

11.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción de las mismas.

En acta provisional, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo de 2 meses en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.

11.3. PERIODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de tres años, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción provisional de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción provisional de las obras.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

11.4. FIN DEL PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

En los quince días anteriores a la expiración del plazo de garantía, el facultativo director de obra, de oficio o a solicitud del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si no se detectase incidencia alguna el contratista quedará relevado de sus obligaciones, salvo lo dispuesto para los casos de vicios ocultos.

Si en el informe se acreditasen deficiencias derivadas de la ejecución de las obras que no sean resultado de la utilización de las mismas, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su reparación, con expresión del plazo necesario, continuando vigente el plazo de garantía hasta su correcta subsanación.

Finalizado el plazo de garantía y si existiesen obligaciones pendientes de pago, el director facultativo de la obra formulará una propuesta de liquidación en el plazo máximo de diez días, que se notificará al contratista para su conformidad y, una vez que este la manifieste, se procederá a la liquidación del contrato en el plazo máximo de treinta días cancelándose, en su caso, las garantías constituidas.

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. Esta devolución no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

Será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuran en el acta de recepción, como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

II. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1. PLIEGOS GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

1.2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra las canteras, graveras, fábricas, marcas de prefabricados y, en general, la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Para cada caso en que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar al Director de la Obra:

- Certificado de origen.
- Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas).

1.3. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.3.1. Definición

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje)
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas)

1.3.2. Programa de garantía de calidad del contratista

Una vez adjudicada la oferta y quince días (15 días) antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios. El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

1.3.2.1. Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación suficiente para cumplir su función.

1.3.2.2. Procedimientos, instrucciones y planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.3.2.3. Control de materiales y servicios comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

1.3.2.4. Manejo, almacenamiento y transporte

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.3.2.5. Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.3.2.6. Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.3.2.7. Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.3.3. Planes de control de calidad y programas de puntos de inspección

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con quince días de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios. Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.

- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.3.4. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae un cumplimiento del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de cada partida del Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

1.3.5. Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego, en los Planos o en el Anejo de Control de Calidad, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

1.3.6. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello. Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.4. TRANSPORTE Y ACOPIO

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de Obra, podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

1.5. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos indicados en el apartado 3 de este Artículo.

La Dirección de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

1.6. PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del contrato, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en el presente Pliego. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria la autorización de la Dirección de Obra.

1.7. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Asimismo, cumplirán las especificaciones que, con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

2. CEMENTOS

2.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

2.2. CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y el Código Estructural, junto con sus comentarios.

2.3. TIPOS DE CEMENTO

Las distintas clases de cemento son las especificadas en los Anejos I (Cementos sujetos al marcado CE) y II (Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988) de la citada Instrucción RC-16.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento EN 197-1-CEM I 32,5-SR0 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco megaPascales (25 MPa) y cemento EN 197-1-CEM I 42,5 R-SR0 para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 28 del Código Estructural y sus comentarios.

2.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%). El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.5. CONTROL DE RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.
- Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrá fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196- 10:2016), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear no sea superior a dos partes por millón (< 2 ppm) del peso seco del cemento.

3. MORTEROS Y LECHADAS

3.1. MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

3.1.1. Definición y clasificación

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

La forma más común de prescribir los morteros es conforme a su resistencia. Así, los morteros diseñados se clasifican conforme a su resistencia a compresión, designada con la letra "M" seguida de la clase de resistencia a compresión en N/mm².

M-1 M-2,5 M-5 M-7,5 M-10 M-15 M-20 Md ($> 25 \text{ N/mm}^2$)

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

3.1.2. Características técnicas

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

3.1.3. Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según UNE-EN 1015-11:2020.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

4. ARENAS

4.1. DEFINICIÓN

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 o 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (calinización de los feldespatos).

4.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

El Código Estructural señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

5. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

5.1. CARACTERÍSTICAS

Los áridos empleados en los hormigones de la presente obra deberán cumplir las Prescripciones del Código Estructural.

Los áridos deberán cumplir además las condiciones siguientes:

La tolerancia en la dosificación (áridos de tamaños correspondientes a otros tipos situados en el silo de un tipo determinado) será el 5%.

El 95% de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a los límites siguientes:

- Árido menor de 12 mm. 2,45 T/m³.
- Árido mayor de 12 mm. 2,50 T/m³.
- La absorción de agua de las partículas de cualquier clase de árido no será superior al 2,5%.

- El contenido de agua de cualquier tipo de árido en el momento de su empleo será no superior al 9% del volumen del mismo.

6. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

6.1. DEFINICIÓN

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en la norma UNE-EN 12201-1:2012 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades) y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos).

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra, y si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo podrá rechazarlos.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

6.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los tubos de Polietileno de Alta Densidad utilizados cumplirán las siguientes características:

		VALOR EXIGIDO			MÉTODO DE ENSAYO
		PE-40	PE-80	PE-100	
Alargamiento a la rotura		≥ 350 %	≥ 350 %	≥ 350 %	UNE EN ISO 6259
Tiempo de inducción a la oxidación (TIO) a 200 °C		≥ 20 min.	≥ 20 min.	≥ 20 min.	ISO 11357-6
Índice de fluidez		± 20% V.M.P.	± 20% V.M.P.	± 20% V.M.P.	UNE EN ISO 1133
Resistencia a la presión interna (esfuerzo tangencial)	Sin fallo, 100 horas a 20 °C	7,0 Mpa	10,0 Mpa	12,0 Mpa	UNE EN ISO 1167
	Sin fallo, 165 horas a 80 °C	2,5 Mpa	4,5 Mpa	5,4 Mpa	
	Sin fallo, 1.000 horas a 80 °C	2,0 Mpa	4,0 Mpa	5,0 Mpa	
Retracción longitudinal		≤ 3 %	≤ 3 %	≤ 3 %	UNE EN ISO 2505

6.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en la norma UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

7. TAPAS Y REJILLAS

7.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro - carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cubrición o de cierre análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación: A15, B125, C250, D400, E600 y F900. Esta clasificación se realiza en función de la fuerza de control que es la fuerza en kN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea UNE-EN 124-2 (Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición).

7.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

7.2.1. Tapas

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo, mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

7.2.2. Rejillas

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico:

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
De 0° a 45° y de 135° a 180°	≤32	≤170
de 45° a 135°	20 a 42*	sin límite
*Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

7.3. 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/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

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

- EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE UNE-EN 124-1:2015).
- La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

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.

8. ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS

8.1. DEFINICIÓN

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto.
- Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.
- Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.
- Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.
- Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.
- Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.
- Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.
- Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.

8.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kiloNewtons (30 kN).

El conjunto de los materiales estará debidamente identificado y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

9. DESBROCE DEL TERRENO

9.1. DEFINICIÓN

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de Obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

9.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se acometerá el desbroce de toda la explanación, salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. El contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes resulten dañados.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación, los tocones de la vegetación que a juicio del Director de Obra sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de Obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados. Luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de Obra, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene el Director de Obra sobre el particular. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de Obra. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a los bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista en la forma y en los lugares que señale el Director de Obra.

Los tocones extraídos en las operaciones de destocoado, dentro de lo que es el desbroce de zonas arboladas, así como el resto de elementos orgánicos no aprovechables ni eliminados por otros medios, se acopiarán aparte para ser llevados finalmente a vertedero una vez se haya vertido en ellos el resto de materiales inertes destinados a los mismos, a fin de que no se originen oquedades sin ventilación en las que se almacenen con el tiempo gases producidos por descomposición de la materia orgánica. Aparte de estas medidas, los desechos orgánicos se extenderán, al verterlos, en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe mezclarse con el suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se extenderá la tierra vegetal que cerrará el vertedero. No se extenderán estos materiales en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obra, y deberá asimismo proporcionar al Director de Obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

9.3. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

10. DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE

10.1. DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la demolición y levantamiento de aquellas capas de los firmes de calzadas, constituidas por materiales a base de mezclas bituminosas o capas granulares, incluso la parte proporcional de corte con disco de diamante necesario y la demolición de solado de aceras y su correspondiente mortero de agarre, bordillos, rigolas y corte de pavimentos, limpieza y retirada de escombros a pie de carga y carga a camión.

10.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas. En este sentido, se atenderá a lo que ordene la Dirección Técnica, que designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo entre las 08:00 y las 22:00, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos inestables, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.

Los materiales de demolición que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección Técnica. La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Constructor.

10.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cuadrados, realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, hasta 15cm. de espesor, determinándose esta medición en la obra por diferencia entre los datos iniciales antes de comenzar la demolición y los datos finales, inmediatamente después de finalizar la misma, no siendo objeto de abono independiente los trabajos necesarios para salvar las arquetas y tapas de los servicios existentes que haya que mantener.

11. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

11.1. 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.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación y evacuación del terreno.
- La carga para su transporte hasta vertedero o gestor de residuos de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera "no clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir que, a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

11.2. ZANJAS EN TIERRA

11.2.1. Ejecución

La correcta ejecución de las zanjas comprende las siguientes actividades:

Apertura de las zanjas

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra

Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada)

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Colocación de la cinta de "atención al cable"

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

Tapado y apisonado de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con zahorra natural, apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas (espesor detallado en Planos), las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en c). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

Carga y transporte de las tierras sobrantes

Las tierras resultantes de la excavación de la zanja serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados

Durante la ejecución de las obras, estas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

11.2.2. Dimensiones y condiciones generales de ejecución

Zanja normal para Media Tensión

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,40 m de anchura media y profundidad 1,0 m, tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

Zanja para Media Tensión en terreno con servicios

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

- Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.
- Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.
- Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

Zanja con más de una banda horizontal

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas. De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm. Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

11.3. ZANJAS EN ROCA

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

11.4. ROTURA DE PAVIMENTOS

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser

dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

11.5. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

11.6. MEDICIÓN Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno, incluido roca.

La excavación en zanjas o pozos se medirá por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones teóricas más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra, estando incluidas todas las operaciones mencionadas. En el precio se incluyen agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero controlado, acopio intermedio o lugar de empleo.

En el caso de que, a juicio del Director de Obra, el terreno, al nivel definido en los planos para la cimentación, no reúna las condiciones de resistencia y homogeneidad exigidas, se proseguirá la excavación hasta conseguir un nivel con dichas características, cimentando a la cota que indique el Director de Obra, siendo de abono al mismo precio esta sobreexcavación producida.

En ningún caso, se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra, ni el volumen de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica. Asimismo, la excavación en pozo o zanja para la ejecución de arquetas queda incluida en su unidad correspondiente.

Las excavaciones en zanjas, pozos y cimientos por medios mecánicos se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios N° 1.

12. RELLENOS LOCALIZADOS

12.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos seleccionados en viales y suelos de la excavación en zonas verdes, procedentes de excavaciones o canteras autorizadas, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica.

Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios para el relleno.
- La humectación o desecación.
- La extensión de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta Unidad de Obra.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 “Rellenos localizados de material drenante” de este Pliego, y que se realizarán de acuerdo a este último.

12.2. ZONAS DE LOS RELLENOS

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este Pliego.

12.3. MATERIALES

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el presente Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20). En el caso de zonas de relleno que formen parte de la coronación del terraplén, su CBR será mínimo de veinte ($CBR \geq 20$).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. El relleno de trasdós de muros y pozos será de material granular filtrante.

12.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

12.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

12.5.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de Obra decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de Obra.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

12.5.2. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de Obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm). Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación. Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de Obra.

Salvo que el Director de Obra lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Director de Obra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia prevista.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

12.5.3. Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de Obra.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de Obra.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Modificado.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes este objetivo habrá de alcanzarse si es posible; en caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de Obra, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

12.6. CONTROL DE CALIDAD

Del material de la propia excavación, deberá utilizarse únicamente el que reúna las condiciones de suelo adecuado, según criterio de la Dirección de la Obra, realizando los ensayos que ésta estime oportunos en las porciones de material que existan dudas.

Por cada tipo de material de relleno y por cada 500 m² se realizarán los siguientes ensayos:

- Proctor Normal.
- Granulometría.
- Determinación límites de Atterberg.

- CBR de laboratorio.
- Determinación del contenido de materia orgánica.

Se comprobarán, sin necesidad de medios materiales de alta precisión, el espesor y anchura de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego de Condiciones.

12.7. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

12.8. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos en zanjas, pozos y cimientos se medirán por metros cúbicos (m3), deducidos de los perfiles teóricos de la excavación, descontando el volumen de tubería y rellenos granulares correspondientes.

El precio incluye la obtención el suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos.

No será objeto de medición y abono por este Artículo aquellos rellenos que estén incluidos en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1. El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado.

13. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

13.1. DEFINICIÓN

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales. En dicho pavimento el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

- Pavimento de hormigón con juntas: pavimento de hormigón en masa con juntas transversales a intervalos regulares, comprendido entre tres y cinco metros (3 y 5 m), en los que la transferencia de cargas entre losas puede efectuarse por medio de pasadores de acero, o bien confiarse al encaje entre los áridos.
- Pavimento de hormigón armado continuo: pavimento de hormigón dotado de armadura longitudinal continua, sin juntas transversales de contracción o eventualmente, dilatación.

Ambos tipos de pavimento pueden construirse en una sola capa o en dos capas de forma sucesiva entre si con un desfase lo más reducido posible para garantizar su adherencia. En el segundo caso la capa de hormigón superior se suele diseñar para recibir un tratamiento que permita eliminar el mortero superficial y dejar el árido grueso expuesto a la acción directa del tráfico.

13.2. MATERIALES

13.2.1. Cementos

El Director de las Obras fijará la clase resistente y tipo del cemento a emplear, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del punto 2 de materiales básicos de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La utilización de cementos Pórtland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) se limitará a la capa inferior de pavimentos bicapa.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

El principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

13.2.2. Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del vigente Código Estructural y lo indicado en el artículo 250 “Aguas” del presente Pliego.

13.2.3. Áridos

13.2.3.1. Características generales

Los áridos cumplirán las prescripciones de la vigente Código Estructural y las adicionales contenidas en este artículo.

En la capa inferior de pavimentos bicapa se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. En el artículo 224 “Áridos para hormigones” del presente Pliego se fijan las condiciones para el tratamiento y aplicación de los áridos.

Los áridos no serán susceptibles ante ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no darán origen, con el agua, a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos utilizados no serán reactivos con el cemento, ni contendrán sulfuros oxidables, sulfato cálcico o compuestos ferrosos inestables, que puedan originar fenómenos expansivos en la masa del hormigón.

Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento y que por su naturaleza petrográfica puedan tener constitutivos reactivos con los álcalis, el Director de las Obras, podrá exigir que se lleve a cabo un estudio específico sobre la reactividad potencial de los áridos, que definirá su aptitud de uso, siguiendo los criterios establecidos a estos efectos en el Código Estructural.

La utilización de estos áridos requerirá el empleo de cementos con un contenido de elementos alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{ K}_2\text{O}$) inferior al seis por mil ($< 6 \text{ ‰}$) del peso de cemento.

13.2.3.2. Árido grueso

Características generales

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento ($> 1\%$), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento ($\text{MS} < 15\%$).

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a un cuarto ($1/4$) del espesor de la capa. En el caso de pavimentos de hormigón armado continuo, su tamaño no excederá de un cuarto ($1/4$) de la distancia libre entre armaduras longitudinales y se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a treinta y cinco ($\text{LA} < 35$). Cuando en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa se empleen materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera, de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascals ($> 35 \text{ MPa}$), o áridos siderúrgicos, se admitirá para ellos un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a cuarenta ($\text{LA} < 40$).

El índice de las (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco ($\text{FI} < 35$).

Características cuando vaya a quedar expuesto de forma directa a la acción del tráfico

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 en las que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea la ejecución del pavimento de hormigón en dos (2) capas, según el epígrafe 550.5.7, y la obtención de la textura superficial mediante la eliminación del mortero superficial, conforme a las especificaciones del epígrafe 550.5.10.4, el árido grueso deberá cumplir las características que se indican en este epígrafe.

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a doce milímetros ($\leq 12 \text{ mm}$).

No se emplearán áridos procedentes de canteras de naturaleza caliza, ni aquellos otros obtenidos mediante la trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares, salvo en el caso de que fueran a utilizarse en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa.

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a veinte ($\text{LA} < 20$) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco ($\text{LA} < 25$) para T0 y T1.

El índice de las (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a veinte ($\text{FI} < 20$) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco ($\text{FI} < 25$) para T0 y T1.

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) no será inferior al noventa por ciento (90%) y la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá ser inferior al uno por ciento (< 1%).

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en la capa superior (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser igual o mayor a cincuenta y seis ($PSV \geq 56$) para categoría de tráfico pesado T00 y T0 y mayor o igual a cincuenta ($PSV \geq 50$) para tráfico T1.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento ($> 1\%$), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento ($MS < 15\%$).

CARACTERÍSTICAS	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00	T0	T1
TAMAÑO MÁXIMO	≤ 12 mm		
LOS ÁNGELES (UNE-EN 1097-2)	< 20	< 25	
ÍNDICE DE LAJAS (UNE-EN 933-3)	< 20	< 25	
PARTÍCULAS TRITURADAS (UNE-EN 933-5)	> 90%		
PARTÍCULAS REDONDEADAS (UNE-EN 933-5)	> 1%		
COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (UNE-EN 1097-8)	≥ 56		≥ 50

13.2.3.3. Árido fino

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino a la parte del total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga arena de machaqueo.

En los pavimentos que se construyan en una sola capa se deberá asegurar que el árido fino tenga una proporción mínima de partículas silíceas, no inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y sea procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta ($PSV > 50$). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cuatro ($PSV \geq 44$).

La proporción de partículas silíceas a la que se hace referencia en el párrafo anterior, se podrá comprobar mediante descripción petrográfica (norma UNE-EN 932-3) o, alternativamente, mediante ensayo (norma NLT- 371).

El árido fino deberá cumplir lo establecido en el Código Estructural, respecto a la granulometría de los áridos.

El valor del equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-En 933-8) no será inferior a setenta (SE4 70) en general, ni a setenta y cinco (SE4 75), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

En la capa inferior de hormigón de los pavimentos bicapa, podrán aceptarse como válidas las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas siempre que cumplan lo establecido en el Código Estructural respecto a la calidad de los finos de los áridos.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 la curva granulométrica del árido fino (norma UNE-EN 933-1), estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la siguiente tabla:

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063 (*)
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

(*) Este límite podrá aumentarse hasta el 6% para categorías de tráfico pesado T3 y T4, o en la capa inferior de los pavimentos en doble capa, si se cumple lo establecido respecto a composición de los hormigones en el vigente Código Estructural y si se demuestra mediante un estudio específico, que las propiedades relevantes del hormigón fabricado con ese árido fino, son al menos iguales que las de los hormigones con los mismos componentes pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, el Director de las Obras podrá exigir que su módulo de finura (norma UNE-EN 933-1), definido como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la Tabla 550.2, no experimente una variación superior al cinco por ciento (5%).

13.2.4. Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en el Código Estructural.

En pavimentos de hormigón en los que se elimine el mortero superficial, el retardador de superficie a emplear, en ningún caso producirá efectos nocivos sobre el hormigón, ni incompatibilidad con el proceso de curado.

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

13.2.5. Pasadores y barras de unión

Los pasadores utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 13877-3.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la norma UNE-EN 10025-2.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, debiéndose suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores.

En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán barras o alambres corrugados de acero, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las prescripciones del Código Estructural.

13.2.6. Armaduras para pavimentos de hormigón armado continuo

La armadura para pavimento de hormigón armado continuo estará constituida por barras o alambres corrugados soldables que cumplan las exigencias del Código Estructural.

Los elementos longitudinales serán barras corrugadas de acero B 500 S o B 500 SD, cuyo diámetro nominal no será inferior a veinte milímetros (20 mm) en pavimentos de espesor igual o superior a veintidós centímetros (≥ 22 cm), ni a dieciséis (16 mm) en los restantes casos. Los elementos transversales, en su caso, podrán estar constituidos por barras o alambres corrugados, en todos los casos de doce milímetros (12 mm) de diámetro nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá indicar otros sistemas para la constitución de la armadura, como el empleo de armaduras normalizadas o de flejes metálicos, entre otros.

13.2.7. Membranas para la separación con la base o para el curado del pavimento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas empleadas para la separación del pavimento con la base o, en su caso, para el curado del pavimento, que deberán ser resistentes a la elevada alcalinidad del hormigón en estado fresco y no ser perjudiciales para éste. Salvo indicación en contrario, deberán tener una resistencia a tracción en rotura superior a quince megapascuales (> 15 MPa) y un alargamiento en rotura (normas UNE-EN ISO 527-1 y UNE-EN ISO 527-3) superior al doscientos cincuenta por ciento ($> 250\%$) y su espesor no será inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) en el caso de emplearse láminas de plástico.

13.2.8. Productos filmógenos de curado

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

Una vez finalizada su misión, la mencionada membrana deberá desaparecer de forma progresiva bajo la influencia de los agentes atmosféricos y del uso, de forma que no afecte a la coloración de la superficie del pavimento ni a sus condiciones de adherencia.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. La base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada de acuerdo a los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11 de este artículo.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento (60%) durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras en el recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

13.2.9. Materiales para juntas

13.2.9.1. Materiales de relleno en juntas de dilatación

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el material de relleno para las juntas de dilatación. Éste deberá ser un material compresible, con un espesor comprendido entre quince y veinte milímetros (15 a 20 mm), no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vitalidad invernal.

13.2.9.2. Materiales de relleno en juntas longitudinales en fresco

Como materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

13.2.9.3. Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, sin despegarse de los bordes de las losas.

Estos materiales deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la Declaración de Prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma que corresponda dependiendo del tipo de producto de que se trate de entre las siguientes: norma UNE-EN 14188-1 para productos de sellado aplicados en caliente, norma UNE-EN 14188- 2 para productos de sellado aplicados en frío, y norma UNE-EN 14188-3 para juntas preformadas

Los productos de imprimación que, en su caso, se utilicen, dispondrán también del correspondiente marcado CE y serán conformes con la norma UNE-EN 14188-4.

En el caso de emplearse juntas preformadas, éstas deberán ser de clase de dureza sesenta (60) o superior (norma UNE-EN 14188-3), salvo indicación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

13.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará el tipo de hormigón a emplear de entre los indicados en la tabla 550.3, cuya designación corresponde con el valor de la resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas normalizadas de sección cuadrada, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado (norma UNE-EN 12390-1), fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2, y ensayadas con el procedimiento de dos puntos de carga (norma UNE-EN 12390- 5).

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.3 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-5,0 (**)	5,0
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

(**) Para capa superior de pavimentos bicapa.

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2) incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³). Este valor podrá aumentarse en cincuenta kilogramos por metro cúbico (50 kg/m³) en las capas de hormigón superior de pavimentos bicapa. Estos pavimentos deberán cumplir, además, las limitaciones establecidas en la Tabla 550.4.

TABLA 550.4 LIMITACIÓN DEL CONTENIDO MÁXIMO DE FINOS EN PAVIMENTOS BICAPA

CAPA DEL PAVIMENTO	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS CERNIDAS POR EL TAMIZ 0,063 mm (NORMA UNE-EN 933-2)	
	ÁRIDO GRUESO	ÁRIDO FINO
CAPA SUPERIOR	< 0,5 %	< 10 %
CAPA INFERIOR	< 1,5 %	< 10%

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (a/c 0,46). En el caso de pavimentos bicapa con eliminación del mortero superficial, el contenido de cemento de la capa de hormigón superior no será inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) de hormigón fresco.

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7) no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

13.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

13.4.1. Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atenderán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (± 20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (± 10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (± 5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo. Los pasadores exteriores no deben estar situados a más de veinticinco centímetros (25 cm) de un borde.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que impedirá el movimiento del pasador durante el extendido del hormigón.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

13.4.2. Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes que trabajarán a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa, la rasante requerida y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los frateses de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se extenderán simultáneamente al menos dos (2) carriles, salvo indicación expresa en contrario del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles sobre el pavimento recién extendido con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar desperfectos en el hormigón fresco, y los tajos de ejecución del hormigón deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

En el caso de que el pavimento de hormigón se ejecute en dos (2) capas, se deberá asegurar la total adherencia de las mismas, por lo que no podrán transcurrir más de treinta minutos (> 30 min) entre la extensión de cada una de ellas. Se evitará también la pérdida de humedad en la capa inferior y que se produzca la mezcla entre los hormigones de las dos (2) capas, como consecuencia de una puesta en obra inadecuada.

13.4.3. Colocación de la armadura en pavimento continuo de hormigón armado

Cuando la armadura se coloque previamente a la puesta en obra del hormigón, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje. El armado podrá efectuarse mediante procedimientos de atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. Cuando la armadura se coloque mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

La armadura se dispondrá en las zonas y en la forma que se indique en los Planos, paralela a la superficie del pavimento, limpia de óxido no adherente, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, la armadura se sujetará para impedir todo movimiento durante la puesta en obra del hormigón. Cuando se disponga sobre cunas o soportes éstos deberán tener la rigidez suficiente y disponerse de forma que no se produzca su movimiento o deformación durante las operaciones previas a la puesta en obra del hormigón, ni durante la ejecución del pavimento.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (± 2 cm).

La armadura transversal, en su caso, se colocará por debajo de la armadura longitudinal, cuyo recubrimiento no será inferior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

13.4.4. Ejecución de juntas de puesta en obra del hormigón

En la junta longitudinal de puesta en obra del hormigón entre una franja y otra ya construida, antes de ejecutar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores en categorías de tráficos pesados T1 y T2, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en la ejecución que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el epígrafe 550.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio ($> 1,5$ m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

En categorías de tráfico pesado T3 y T4, las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80°) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

13.4.5. Terminación

13.4.5.1. Consideraciones generales

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

13.4.5.2. Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el epígrafe anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva.

13.4.5.3. Textura superficial

Además de lo especificado en el epígrafe 550.4.4 referente a fratas y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en la eliminación del mortero de la superficie, en un estriado o ranurado longitudinal en la calzada y en un estriado o ranurado longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

La textura por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco se obtendrá mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido del mortero no fraguado. La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra.

De no extenderse conjuntamente un líquido de curado, se dispondrá a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará en cuanto el hormigón permita el acceso de los equipos de barrido; antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que un insuficiente endurecimiento del hormigón requiera alargar este periodo. Una vez retirado el mortero no fraguado, se procederá a reanudar el curado del hormigón mediante la aplicación de un producto filmógeno de curado.

13.4.6. Ejecución de las juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en momento tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso, el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, el serrado se realizará en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los bordes de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi que garantice la durabilidad de la aplicación.

Tras el serrado se obturarán provisionalmente las juntas para evitar la introducción de cuerpos extraños en ella, utilizándose para ello elementos lineales de un material con la resistencia suficiente para facilitar, en su caso, su retirada antes de que se efectúen las operaciones de sellado.

13.4.7. Sellado de juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se introducirá un obturador de fondo y se imprimirán los bordes con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que deberá quedar conforme a los Planos. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación y se recogerá cualquier sobrante del mismo.

13.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

13.5.1. Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3. del PG-3.

13.5.2. Alineación, rasante, espesor y anchura

La desviación en planta respecto a la alineación del Proyecto, no deberá ser superior a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (± 10 mm) para esta última.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la deducida de la sección tipo de los Planos.

13.5.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 550.9.

TABLA 550.9 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE HECTÓMETROS	DE	TIPO DE VÍA	
		CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS (CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS)	RESTO DE VÍAS
50		< 1,5	< 1,5
80		< 1,8	< 2,0
100		< 2,0	< 2,5

13.5.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 550.10.

TABLA 550.10 – VALORES DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL

CARACTERÍSTICA	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) (mm) (UNE-EN 13036-1)	> 0,9

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) (%) (UNE 41201 IN)	> 75

(*) Medida lo antes posible tras la consecución de la textura final del hormigón.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

La medida de la textura podrá realizarse mediante texturómetro láser siempre que se hayan efectuado los ensayos necesarios para establecer su correlación con el método volumétrico que, en caso de discrepancias, será el método de referencia.

13.6. CONTROL DE CALIDAD

13.6.1. Control de calidad de los materiales

13.6.1.1. Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

13.6.1.2. Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental consistente en que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE son conformes con las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si se detectara alguna anomalía durante su transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos, con objeto de asegurar sus propiedades y la calidad establecida en este Pliego.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría (norma UNE-EN 933-1).
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Al menos una (1) vez a la semana:

- Índice de lascas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933- 8).

Al menos una (1) vez al mes:

- Coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimiento acelerado (PSV), en su caso, del árido grueso a utilizar en la capa de hormigón superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).

- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO₃) (norma UNE-EN 1744-1).
- -Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).
- Comprobación de que no existe reactividad álcali-árido y álcali-carbonato según la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

13.6.1.3. Armaduras

Se seguirán las prescripciones establecidas en el vigente Código Estructural.

13.6.2. Control de ejecución

13.6.2.1. Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1). Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga de la amasadora, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura.
- Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- Contenido de aire ocluido en el hormigón (norma UNE-EN 12350-7).
- Consistencia (norma UNE-EN 12350-2).
- Fabricación y conservación de probetas para ensayo a flexotracción (norma UNE-EN 12390-2), admitiéndose también el empleo de mesa vibrante.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote ejecutado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en T3, T4 y arcenes. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

13.6.2.2. Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

13.6.2.3. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante, lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Tan pronto como sea posible, se determinará, la macrotextura superficial mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) en emplazamientos aleatorios y con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control. De no haber sido así, este tipo de equipos podrá utilizarse siempre que se haya establecido su correlación con el método volumétrico en lotes previamente aceptados como conformes, y se haya realizado un número de ensayos suficiente para ello.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6, pudiendo servir como ensayos de información, de acuerdo con el epígrafe 550.10.1.2.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) a veintiocho días (28 d). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

Se comprobará en perfiles transversales cada veinte metros (20 m) que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Tan pronto como sea posible, se controlará la regularidad superficial en tramos de mil metros de longitud (1 000 m) mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 550.7.3. En el caso de que en un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 550.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). Antes de la recepción de las obras se comprobará la regularidad superficial de toda la longitud de la obra.

Igualmente, antes de la puesta en servicio y antes de la recepción de las obras se comprobará la resistencia al deslizamiento (CRTS) de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN).

13.7. MEDICIÓN Y ABONO

El pavimento de hormigón completamente terminado se abonará por metros cuadrados (m²) o metros cúbicos (m³), según se establezca en el Cuadro de Precios N^o1, medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, el abono de juntas, armaduras, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

En el caso de pavimentos bicapa se abonarán por separado las capas de hormigón inferior y superior, y en el abono de esta última se considerarán incluidas todas las operaciones necesarias para la obtención de la textura superficial.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono independiente de las juntas respecto del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barras de unión, sellado), y las operaciones necesarias para su total ejecución.

Para el abono de las armaduras por separado del pavimento de hormigón, será necesario que se haya incluido de forma explícita en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición estuviera prevista en el Presupuesto del Proyecto. En este supuesto, se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido a partir de su medición en los Planos, aplicando para cada tipo de armadura los pesos unitarios correspondientes, y quedando incluido en el precio de la unidad las pérdidas o incrementos de material correspondientes a recortes, atados, empalmes, separadores, calzos y todos los medios necesarios para la colocación completa del acero.

14. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

14.1. DEFINICIÓN

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

14.2. MATERIALES

Las características de los materiales y tipologías a emplear, que serán indicados en los Planos, se indican en los artículos 240 “Barras corrugadas para hormigón armado” y 241 “Mallas electrosoldadas” del presente Pliego.

14.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

14.4. DOBLADO

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1 del PG-3, siendo f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm²).

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados (800° C), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

14.5. COLOCACIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

14.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EH-73 y en los artículos 58 y 59 del vigente Código Estructural.

14.7. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, y aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos. Las armaduras serán de abono siempre y cuando no estén considerado el armado en las diferentes unidades de hormigón del Cuadro de Precios Nº1.

Salvo indicación expresa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

15. HORMIGONES

15.1. DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua). Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en el vigente Código Estructural, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo. A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

15.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación

de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del PG3:

- Artículo 202, «Cementos».
- Artículo 250, «Agua a emplear en morteros y hormigones».
- Artículo 227, «Adiciones a emplear en hormigones».

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 30 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 57 del Código Estructural o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

15.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

15.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo 9 del vigente Código Estructural normativa que la sustituya.

15.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 33.5 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

15.6. EJECUCIÓN

15.6.1. Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 51 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra

15.6.2. Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 51.4.2 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya

15.6.3. Vertido del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por el Código Estructural o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m³), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

15.6.4. Compactación del hormigón.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 52.2 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida. Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

15.6.5. Hormigonado en condiciones especiales

Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52.3.1 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 o C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 o C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 o C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1 o C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius ($+5$ o C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 o C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 o C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 o C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 o C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras

Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52.3.2 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

15.6.6. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52.4 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder

asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

15.6.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 52.5 del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 228 de este Pliego de Prescripciones Técnicas, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

15.7. CONTROL DE CALIDAD

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo. Para realizar su control se seguirán las prescripciones recogidas en el artículo 37 del vigente Código Estructural.

15.8. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

15.8.1. Tolerancias

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

15.8.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

15.9. RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

15.10. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cuadrados (m²) o metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos del proyecto de las unidades de obra realmente ejecutadas, en función de la medición indicada de las diferentes partidas en el Cuadro de Precios N°1.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

15.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el vigente Código Estructural o normativa que lo sustituya.

16. BANDAS DE SEÑALIZACIÓN

16.1. DEFINICIÓN

Las bandas o cintas de señalización son elementos de PVC elásticos que sirven para avisar de la presencia de una canalización enterrada. Se colocarán sobre los siguientes servicios:

- Tuberías de saneamiento, pluviales y abastecimiento
- Canalizaciones eléctricas

- Canalizaciones telecomunicaciones
- Canalizaciones alumbrado público

Se dispondrán a las alturas indicadas en las secciones-tipo correspondientes.

16.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por los metros (m) realmente ejecutados, abonándose a los precios correspondientes al Cuadro de Precios Nº1. El precio incluye la banda, su colocación, así como la parte proporcional de solapes, recortes, etc. Algunas están incluidas con las propias tuberías.

Para tubería de polietileno, se dispondrán bandas de señalización con detector metálico.

17. TETRATUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

17.1. MATERIALES Y EJECUCIÓN

Los tubos deberán presentar su superficie exterior e interior lisa, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales y estarán exentos de rayas marcadas, burbujas y grietas. Los extremos estarán cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. El color será NEGRO.

La materia prima utilizada para la fabricación de esta tubería es Resina de polietileno de Alta Densidad PE- 50A, homologada.

17.1.1. Características físicas, químicas y mecánicas

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Peso específico.....	> 0,945 gr./ml.
Comportamiento al calor.....	< 3%
Contenido en negro de carbono.....	2%
Índice de Fluidez 1901C-2,16 Kg.....	0,15-0,20 g/10 min.
Resistencia a la tracción.....	> 20 N/mm ²
Alargamiento a la rotura.....	> 350 %
Resistencia a la tracción después de envejecimiento a 48 h-1001C.....	> 16 N/mm ²
Alargamiento tras envejecimiento.....	> 280%
Estanqueidad (3,6 Kg/cm ²).....	> 1 min.

Estas características se comprobarán por LOTE de entrada en obra.

17.1.2. Características geométricas

Diámetro exterior mínimo..... 40,0 mm.

Diámetro exterior máximo.....40,5 mm.

Ovalación..... < 2,6 mm.

Espesor mínimo 3,0 mm.

Espesor máximo..... 3,5 mm.

Espesor unión tubos mínimo... 4,0 mm.

Espesor unión tubos máximo...4,5 mm.

Ancho mínimo.....155,0 mm.

Ancho máximo.....159,3 mm.

Estas características se comprobarán por cada BOBINA (250 ml.) que entre en obra. Todas las bobinas se marcarán.

17.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales (ml) realmente colocados.

El precio incluye la adquisición de material, su transporte a obra, la colocación, las juntas entre tetratubos de las diferentes bobinas (250 m) con manguitos-rosca de polietileno de alta densidad realizados de forma escalonada entre los tubos, los peines de separación, para el hormigonado y la pp. de tapones en arquetas de registro. No se mediarán por separado, estando incluidos en los correspondientes precios de canalizaciones eléctricas.

Si es necesario, por método constructivo de la Contrata, se encofrará lateralmente, para mantener las distancias entre prismas, y los espesores de recubrimientos de hormigón.

18. LÍNEAS ELÉCTRICAS

18.1. DEFINICIÓN

Las afecciones de las líneas eléctricas corresponden a líneas aéreas, que son repuestas con nuevas líneas que en algunos casos son aéreas y en otros enterradas. En concreto se canaliza subterráneamente cuando se producen cruces bajo calzada de tronco o es requerido por problemas de gálibo que no son salvables aéreamente. Todo ello según viene indicado en Planos.

18.2. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

18.2.1. Introducción

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que, ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de conductos, arquetas y cámaras de registro.

Se emplearán los materiales para canalizaciones subterráneas normalizados por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle. Desglosando las unidades de obra que comprende la canalización subterránea tenemos:

18.2.2. Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 “Excavación de zanjas y pozos” de este Pliego. Comprende, entre otras, las operaciones siguientes:

- Replanteo Señalización
- Excavación de los materiales para las zanjas, arquetas y cámaras de registro.
- La operación de carga, transporte, selección y descarga en la zona de empleo o almacenamiento provisional para su posterior empleo.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gasto de los lugares de almacenamiento y vertedero.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

18.2.3. Hormigones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 610 “Hormigones” de este Pliego.

Los prismas de canalización se realizarán con hormigón en masa HM-20.

El control de calidad se realizará de acuerdo con el Código Estructural.

El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

18.2.4. Tubos

Los tubos serán de PE de Ø160 y 200 mm, y serán los normalizados por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada. El número de tubos que cada prisma de hormigón contiene los tubos especificados en Planos.

Las uniones de los tubos, las disposiciones en tramos curvos y los codos a usar, así como los soportes para mantener la correcta separación entre los tubos, quedan sujetos a la normativa correspondiente en vigor de la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada.

18.2.5. Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 “Rellenos localizados” y 333 “Rellenos todo-uno” de este Pliego. En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo. La extensión de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.

- Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

18.2.6. Armaduras a emplear en hormigón armado

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 600 “Armaduras a emplear en hormigón armado” de este Pliego. El control de calidad de los aceros se efectuará a nivel normal y el tipo a emplear será B-500 S.

18.3. MEDICIÓN Y ABONO

Todas las unidades que comprenden la canalización subterránea se medirán y abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios Nº1.

18.4. ARQUETAS

Las arquetas a emplear son las normalizadas por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada: prefabricadas de hormigón, compuesta por módulos, según Planos.

Además de las condiciones generales de las unidades de obra recogidas en Contrato comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Catas de localización de servicios y obstáculos, incluidos los posibles rellenos provisionales hasta la definitiva instalación de la cámara.
- Transporte y manipulaciones necesarias de la cámara o arqueta y elementos complementarios. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.
- Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.
- Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone la cámara o arqueta. Instalación de los módulos de buzón necesarios, incluso recrecio del último de ellos para conseguir dejar la cubierta a la cota de la rasante del terreno o la requerida en cada caso.
- Instalación cubierta, tapa y elementos de fijación necesarios.
- Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta. Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.
- Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte, se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones de la cámara o arqueta.

18.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por unidad (UD) construida al precio del Cuadro de Precios Nº1

19. CUERDAS GUÍA, LIMPIEZA Y MANDRILADO DE CONDUCTOS

19.1. DEFINICIÓN

Las canalizaciones de alumbrado, eléctricas y de telecomunicaciones, deben comprobarse interiormente una vez hormigonados los correspondientes prismas, y realizado las compactaciones de los rellenos de las zanjas.

Para ello se realizarán los siguientes trabajos:

- Limpieza de todos los conductos mediante un mandril introducido con aire procedente de un compresor
- Paso de la cuerda guía de nylon, para que en su día sirva para introducción del correspondiente cableado.

19.2. MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades de obra se medirán y abonarán por los metros lineales realmente ejecutados a los correspondientes precios del Cuadro de Precios Nº1

20. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECCIONES DIRECTAS A LA PARED

20.1. DEFINICIÓN

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables. Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

21. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMO

21.1. DEFINICIÓN

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- Para el cruce de ferrocarriles.
- En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Directo de Obra.

21.2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

- El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.
- La arena será limpia, suelta, áspera, crujendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual Si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.
- Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

- AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas
- MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

21.3. DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ACTUACIÓN

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 16 cm (como mínimo). Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

21.4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN

21.4.1. Cruzamientos

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m, quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.

- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores

21.4.2. Proximidades y paralelismos

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.

Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.

- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

21.4.3. Acometidas

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

22. TENDIDO DE CABLES

22.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA

22.1.1. Manejo y preparación de bobinas

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

22.1.2. Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender los tubos, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los mismos.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

23. MONTAJES

23.1. EMPALMES

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductora pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

23.2. BOTELLAS TERMINALES

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en el apartado anterior de Empalmes.

23.3. AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADORES UNIPOLARES

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω .

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de PVC de 5 cm $\varnothing$ inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

23.4. HERRAJES Y CONEXIONES

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas, terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

23.5. COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará, asimismo, el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

24. CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso, el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

- Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.
- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 3,0 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.
- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

25. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsable de una parte del trabajo.
- Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- Puntos de control de ejecución y notificación.

- Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- Inspección durante la fabricación / construcción.
- Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

26. ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

Al margen de lo anterior, se realizarán las verificaciones y ensayos, por parte de un Organismo de Control Autorizado (OCA), a fin de dar cumplimiento a lo que establece el M.T. 2.33.15 de IBERDROLA.

III. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1. EMPLAZAMIENTO

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

2. EXCAVACIÓN

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

3. ACONDICIONAMIENTO

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.
- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.
- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.

Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.

También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo, se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.

Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.

La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.

El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.

La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.

Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

5. EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

6. VENTILACIÓN

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

IV. *INSTALACIÓN ELÉCTRICA*

1. APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación.

Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF6 y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores

y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termoretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (U_n):

$U_n \leq 20 \text{ kV}$

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

$20 \text{ kV} < U_n \leq 30 \text{ kV}$

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

2. TRANSFORMADORES

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3. EQUIPOS DE MEDIDA

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

4. ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables se colocarán en tubos. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

5. ALUMBRADO

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de tecnología LED.

Las luminarias estarán colocadas sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de las fuentes de luz pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

6. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.

La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro.

Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².

Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm².

La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

7. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

8. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a las que serán sometidas las celdas, una vez terminada su fabricación, serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.

- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

9. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

9.1. PREVENCIÓNES GENERALES

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de apartamento y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la apartamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha apartamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

9.2. PUESTA EN SERVICIO

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador.

Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

9.3. SEPARACIÓN DEL SERVICIO

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

9.4. MANTENIMIENTO

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

10. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

De igual modo, se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

11. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

En Estella-Lizarran, julio de 2024 / Estella-Lizarran, 2024ko uztailan

Por la empresa **ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO S.L**

Los autores del proyecto

Fdo.- Carlos Cobo García
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Bide, ubide eta portuetako ingeniaria

LÍNEA ELÉCTRICA DE M.T. Y CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
ÁREA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE BASABURUA

BASABURUKO JARDUERA EKONOMIKOEN GUNEA
ELEKTRIZITATEZ HORNITZEKO ERDI-TENTSIOKO LINEA
ELEKTRIKOA ETA TRANSFORMAZIO ZENTROA

DOCUMENTO N.º 4: PRESUPUESTO

4. AGIRIA: AURREKONTUA

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

AURREKONTUAREN AURKIBIDEA

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- CUADROS DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2

4.2.- PRESUPUESTO

4.3.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
1.1.1	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE PAVIMENTO DE CUALQUIER TIPO: HORMIGÓN, BALDOSA, ADOQUÍN, PAVIMENTO BITUMINOSO, ETC, DE 10/35 CM. DE ESPESOR, INCLUIDA P.P. DE BORDILLO, RÍGOLA Y CIMIENTOS DE HORMIGÓN, INCLUIDA LIMPIEZA, RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE LA DEMOLICIÓN A LUGAR DE ACOPIO PARA SU REUTILIZACIÓN, A VERTEDERO ESPECÍFICO, INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EXTERNA A LA OBRA, O CENTRO DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, SEGÚN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDS. INCLUSO P.P. CLASIFICACIÓN A PIE DE OBRA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN, SEPARANDO EN FRACCIONES EL HORMIGÓN. TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES. LA SUPERFICIE REALMENTE DEMOLIDADA EN UN ESPESOR MEDIO DE 15 CM, SE DEDUCIRÁ DE LA MEDICIÓN RELATIVA A CAJEOS Y EXCAVACIONES DE ZANJA.	4,73 €	CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.2	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA DE DIMENSIONES 0,45 M DE ANCHURA Y 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO (DISTANCIA < 5 KM) Y P.P. DE COSTES INDIRECTOS.	9,13 €	NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.1.3	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS HASTA COTA DE CAJEADO, CON ZAHORRA NATURAL (CBR > 5), EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.	19,44 €	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.4	mI	LABORES DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO EXISTENTE INTERVENIDO DURANTE LA INSTALACIÓN DE NUEVA LÍNEA ELÉCTRICO, MEDIANTE NIVELADO Y COMPACTACIÓN DE LA EXPLANADA OBTENIDA.	7,78 €	SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.5	u	UNIDAD DE DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	2.000,00 €	DOS MIL EUROS
1.1.6	m3	FRESADO DE FIRME DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE EN SECCIÓN COMPLETA O SEMICALZADA SEGÚN ORDEN 8/2001, INCLUSO CARGA, BARRIDO Y TRANSPORTE A VERTEDERO O PLANTA DE RECICLAJE O LUGAR DE EMPLEO.	54,00 €	CINCUENTA Y CUATRO EUROS
1.1.7	m2	PAVIMENTACIÓN CON MBC TIPO AC16 SURF 50/70 S OFITA EN UN ESPESOR DE 5 CM. EXTENDIDO Y COMPACTADO, INCLUSO BETÓN EN MEZCLA Y RIEGOS.	12,29 €	DOCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
1.1.8	PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR A DETERMINAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA SEGÚN AUTORIZACIÓN RECABADA DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE NAVARRA	500,00 €	QUINIENTOS EUROS
1.2.1	ml	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO, DIÁMETRO 160 MM 450 NW SEGÚN UNE-EN 61386-24, CON ALAMBRE GUIA, SEPARADOS 25 MM ENTRE SÍ Y A 50 MM DE LAS PAREDES, SUMINISTRADO EN ROLLOS, MONTADO EN CANALIZACIÓN ENTERRADA, INCLUIDOS SEPARADORES Y MANGUITOS DE UNIÓN, CONSIDERADA LA UNIDAD COMPLETAMENTE ENSAMBLADA, INSTALADA Y ENTERRADA. INCLUSO CARGA, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO Y SELLADO EN ARQUETAS DE TUBOS NO OCUPADOS.	4,59 €	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.2	ml	CONDUCTO DE TELECOMUNICACIONES CONSTITUIDO POR UN TETRATUBO DE POLIETILENO VERDE SILICONADO DE 40 MM DE DIÁMETRO, DE 3 MM DE ESPESOR, HOMOLOGADO POR I-DE. INCLUYE DISTRIBUCIÓN, COLOCACIÓN, ENSAMBLAJE DE TUBO EN ZANJA, SELLADO EN ARQUETAS DE TUBOS NO OCUPADOS. TOTALMENTE INSTALADO.	7,59 €	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.3	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/X0 PARA PROTEGER LA CANALIZACIÓN, MEDIANTE EL RELLENO DE LA ZANJA HASTA UNA ALTURA DE 10 CM POR ENCIMA DE LOS TUBOS ENVOLVIÉNDOLOS COMPLETAMENTE. INCLUSO TRANSPORTE, VERTIDO, VIBRADO Y PUESTA EN OBRA.	124,87 €	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2.4	ud	ARQUETA PARA CONDUCCIÓN ELÉCTRICA TIPO 1, REALIZADA CON HORMIGÓN ARMADO DE 15 CM DE ESPESOR, MEDIDAS EXTERIORES APROXIMADAS: 1,4 X 1,4 X 1,3 M, HOMOLOGADA POR I-DE, INCLUSO MARCO Y TAPA CUADRADA M2-T2 DE DIMENSIONES 695 X 695 MM, Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.	407,54 €	CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2.5	ud	CERCO PERIMETRAL DE HORMIGÓN HM-20 EN ARQUETAS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO SITUADAS EN CAMINOS, DE 20 CM DE ESPESOR, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, FRATASADO Y REMATES.	99,31 €	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
1.2.6	ml	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CINTA DE POLIETILENO PARA SEÑALIZACIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN EL INTERIOR DE LA ZANJA.	0,38 €	TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
2.1.1	m2	DESBROCE Y LIMPIEZA SUPERFICIAL DEL TERRENO SIN CLASIFICAR, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON CARGA Y TRASNPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO, INCLUYENDO LA RETIRADA DE ARBOLADO MENOR DE 10 CM.	0,80 €	OCHENTA CÉNTIMOS
2.1.2	m3	EXCAVACIÓN DE TODO TIPO DE TERRENOS (INCLUIDO ROCA) PARA CIMIENTOS Y POZOS, DE CUALQUIER PROFUNDIDAD, INCLUSO SANEAMIENTO DE FONDO DE EXCAVACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN A TERRAPLÉN, VERTEDERO O ACOPIO INTERMEDIO. INCLUSO P.P. DE REFINOS Y COMPACTACIONES NECESARIAS.	11,62 €	ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.1.3	m3	RELLENO DE ARENA EN ZANJAS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.	22,16 €	VEINTIDOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
2.1.4	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.	3,59 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.1.5	m2	PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN HA-25/P/20/XC4, DE 15 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLAZO DE ACERO 30X30X6, ACABADO SUPERFICIAL FRATASADO A MANO, SOBRE FIRME NO INCLUIDO EN EL PRESENTE PRECIO, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA BASE, EXTENDIDO, REGLEADO, VIBRADO, FRATASADO, CURADO, Y P.P. DE JUNTAS.	32,48 €	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.6	ud	EDIFICIO PREFABRICADO CONSISTIDO POR UNA ENVOLVENTE, DE ESTRUCTURA MONOBLOQUE, DE HORMIGÓN ARMADO, TIPO PFU-4/20, DE DIMENSIONES GENERALES APROXIMADAS 6.080 MM DE LARGO, 2.380 MM DE FONDO Y 3.240 MM DE ALTO. SE INCLUYE EL EDIFICIO Y TODOS SUS ELEMENTOS EXTERIORES SEGÚN CEI 622171-202, TRANSPORTE, MONTAJE Y ACCESORIOS.	11.825,00 €	ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
2.2.1	ml	CABLE CONDUCTOR DE 3X (1X240 MM2) - AL - 12/20 KV, CON AISLAMIENTO DE DIELECTRICO SECO, FORMADO POR: CONDUCTOR DE ALUMINIO COMPACTO DE SECCIÓN CIRCULAR CLASE 2, PANTALLA SOBRE EL CONDUCTOR DE MEZCLA SEMICONDUCTORA, AISLAMIENTO DE ETILENO-PROPILENO DE ALTO MÓDULO (HEPR), PANTALLA SOBRE EL AISLAMIENTO DE MEZCLA SEMICONDUCTORA PELABLE NO METÁLICA ASOCIADA A UNA CORONA DE ALAMBRE Y CONTRAESPIRA DE COBRE Y CUBIERTA TEMO PLÁSTICA A BASE POLIOLEFINA Z1 LIBRE DE HALÓGENOS, REFERENCIA HEPR-Z1 (S) AL H75, EN INSTALACIÓN ENTUBADOS, MONTAJE SUBTERRÁNEO, CON P.P. DE EMPALMES. SE INCLUYEN LOS MEDIOS NECESARIOS PARA EL TENDIDO, TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA DE BOBINA CON GRÚA SITUÁNDOLAS SOBRE UN EJE QUE FACILITE EL DESARROLLO DEL TENDIDO. SE INCLUYE DEVOLUCIÓN DE BOBINAS Y SOBRANTES AL ALMACÉN. EL TENDIDO SE REALIZARÁ SOBRE TUBERÍA LIMPIA, ASEGURÁNDOSE QUE NO EXISTEN CANTOS VIVOS NI ARISTAS, INSTALANDO UNA FASE POR TUBO. NO SE REALIZARÁ EL TENDIDO A TEMPERATURA INFERIOR A 0º C. SE COLOCARÁ UN RODILLO A LA ENTRADA DEL TUBO EN CADA ARQUETA QUE CONDUZCA EL CABLE POR EL CENTRO DEL MISMO, Y ALGO DE ARENA EN LA SALIDA DEL TUBO QUE IMPIDA APOYARSE EL CABLE DIRECTAMENTE SOBRE UN BORDE INFERIOR. UNA VEZ INSTALADO EL CABLE, EN TODAS LAS ARQUETAS POR LAS QUE PASE SE TAPARÁN LAS BOCAS DE LOS TUBOS.	25,30 €	VEINTICINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
2.2.2	ud	KIT DE TERMINACIÓN DE EXTERIOR CON TERMINALES DE TORNILLO DE 12/20 KV, AISLAMIENTO SECO, DE 240 MM2 EN ALUMINIO, MOD. 3M QT-II L6 PU-E/C, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR DE INSTALACIÓN.	276,32 €	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.2.3	ud	EJECUCIÓN SEGÚN PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN EXTERIOR PARA CABLE SECO 12/20 KV DE 240 MM2 DE SECCIÓN EN APOYOS FIN DE LÍNEA.	29,18 €	VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2.2.4	ud	KIT DE TERMINACIÓN DE INTERIOR CON TRES TERMINALES ENCHUFABLES ACODADOS ROSCADOS, 630 A / 24 KVM APTOS PARA CABLE SECO 12/20 KV DE 240 MM2 EN ALUMINIO, MOD. 3M93-EE 705-6/240, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR DE INSTALACIÓN.	559,99 €	QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
2.3.1	ud	CONJUNTO COMPACTO DE CELDAS EN SF6 TIPO CGM COSMOS-2L P +ARMARIOS AUTOMATIZACIÓN SOBRE CELDA AC/ 24 KV, DE DIMENSIONES GENERALES 1.190 X 735 X 1.740 MM, COMPUESTO DE DOS CELDAS DE LÍNEA DOTADAS DE: - 1 INTERRUPTOR SECCIONADOR DE 400 A 16 KA, MANDO MANUAL. - 1 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA. - 1 SISTEMA DE SEGURIDAD DE ALARMA CONTRA PUESTA A TIERRA EN TENSIÓN. - 3 CAPTADORES DE TENSIÓN. - ACOMETIDA DE CABLES A PASATAPAS PARA BORNAS ATORNILLABLES DE 400 A. TAMBIÉN SE INCLUYE UNA CELDA DE PROTECCIÓN DOTADA DE: - 1 INTERRUPTOR SECCIONADOR DE 400 A 16 KA, CON MANDO MANUAL. - 6 MORDAZAS PORTAFUSIBLES. - 2 SECCIONADORE DE P.A.T. SIMULTÁNEOS CONECTADOS A MORDAZAS SUPERIORES E INFERIORES DE FUSIBLES. - 3 CAPTADORES DE TENSIÓN. - 1 BOBINA DE DISPARO. - 1 DISPOSITIVO DE DIPARO POR FUSIÓN DE FUSIBLE. - 1 ACOMETIDA DE CABLES A PASATAPAS POR BORNAS ATORNILLABLES DE 400 A. INCLUIDO RELÉ DE CONTROL INTEGRADO COMUNICALE EKOR RCI CON DETECCIÓN DE SOBREINTENSIDADES (FASE-TIERRA Y FASE-FASE) Y CON DETECTOR DE PRESENCIA / AUSENCIA DE TENSIÓN Y SENSORES DE TENSIÓN E INTENSIDAD, ASÍ COMO ARMARIO DE CONTROL INTEGRADO SOBRE CELDA TIPO EKOR UCT TIPO ACCSTAR, QUE INCLUYE CONTROLADOR EKOR CCP, BATERÍA, CAJÓN D ECONTROL Y CONEXIONADO CONSIDERADA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA.	26.850,00 €	VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS
2.3.2	ud	FUSIBLE M.T. 16/24 KV, DE 40 A, TOTALEMENTE MONTADO EN CELDA.	54,00 €	CINCUENTA Y CUATRO EUROS
2.4.1	ud	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO REDUCTOR DE TENSIÓN, ACEPTADO POR I-DE, TIER 2, CON NEUTRO ACCESIBLE EN EL SECUNDARIO, DE 630 KVA DE POTENCIA Y REFRIGERACIÓN NATURAL DE ACEITE, DE TENSIÓN PRIMARIA 13,2 - 20 KV Y TENSIÓN SECUNDARIA 420 V EN VACÍO (B2), GRUPO DE CONEXIÓN DYN 11, TENSIÓN DE CORTOCIRCUITO 4% Y REGULACIÓN PRIMARIA DE + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN UNE 21428 / EN-60076 / IEC76 Y NORMA IBERDROLA NI VIGENTE. ECODISEÑO CON PASATAPAS ENCHUFABLES, INCLUIDO TRANSPORTE Y MONTAJE.	14.978,00 €	CATORCE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
2.4.2	ud	CONECTOR ATORNILLABLE SIMÉTRICO EN "T", DE 630 A, TENSIÓN 12/20 KV, APTO PARA CABLE DE AISLAMIENTO SECO DE 50 MM2 EN ALUMINIO, MOD. EUROMOLD TIPO K-400 TB, COMPLETAMENTE MONTADO E INSTALADO.	120,00 €	CIENTO VEINTE EUROS
2.4.3	ml	CONDUCTOR DE ALUMINIO 12/20 KV, DESIGNACIÓN HEPR-Z1, 50 MM2 DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE DIELECTRICO SECO, FORMADO POR: CONDUCTOR DE ALUMINIO COMPACTO DE SECCIÓN CIRCULAR, PANTALLA SOBRE EL CONDUCTOR DE MEZCLA SEMICONDUCTORA, AISLAMIENTO DE ETILENO PROPILENO DE ALTO MÓDULO (HEPR), PANTALLA SOBRE EL AISLAMIENTO DE MEZCLA SEMICONDUCTORA NO METÁLICA ASOCIADA A UNA CORON DE ALAMBRE Y CONTRAESPIRA DE COBRE Y CUBIERTA TERMOPLÁSTICA A BASE DE POLIOLEFINA (Z1) EN INSTALACIÓN AL AIRE, TOTALMENTE INSTALADO.	32,70 €	TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
2.5.1	ud	CUADRO DE BAJA TENSIÓN OPTIMIZADO DE ACOMETIDA Y SECCIONAMIENTO, DOTADO DE 5 SALIDAS TRIFÁSICAS CON FUSIBLE EN BASE BTVC-400 A (5 UDS) MOD. PRONUTEC CBTO AS8/1600A/440V/10 KV, PREPARADO PARA SUPERVISIÓN AVANZADA I-DE, CONSIDERADA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA.	5.670,00 €	CINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS
2.5.2	ud	JUEGO DE PUENTES DE CABLES DE B.T., DE SECCIÓN 240 MM2, Y MATERIAL AL (ETILENO - PROPILENO). SIN ARMADURA, Y TODOS LOS ACCESORIOS PARA LA CONEXIÓN, FORMADOS POR UN GRUPO DE CABLES EN CANTIDAD 3X FASE + 2X NEUTRO, CONSIDERANDO 2,5 M DE LONGITUD.	1.100,00 €	MIL CIEN EUROS
2.5.3	ud	ARMARIO DE TELEGESTIÓN PARA INTERIOR CONTENIENDO UN CONCENTRADOR, EQUIPO DE COMUNICACIONES - ROUTER 3G PARA TRABAJAR CON DOS OPERADORES, EQUIPOS ADICIONALES (SI PROCEDE), Y COMPLEMENTARIAMENTE ANTENA OMNI COMPACTA, CON CONECTOR SMA Y AISLAMIENTO DE 10 KV, MOD. LAMBDA REF. WM0822UF-07, DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN NORMA IBERDROLA NI 50.44.03. EL CONJUNTO RESPONDERÁ A LA DENOMINACIÓN ATG-I-1BT-GPRS MT DE I-DE, PROCEDIENDO A SU INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.	4.968,60 €	CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
2.5.4	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE COMPONENTES NECESARIOS PARA LA CONEXIÓN ENTRE EL CUADRO DE BAJA TENSIÓN DEL C.T. Y EL ARMARIO DE TELEGESTIÓN, TODO ELLO CON LOS MATERIALES Y EN LAS CONDICIONES EXPRESADAS EN EL M.T. 3.51.20. EL INSTALADOR DEBERÁ CONTROLAR LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN, ASÍ COMO LA IDENTIFICACIÓN DE CABLES Y ALIMENTACIÓN DE EQUIPOS. LA VERIFICACIÓN Y CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN CORRERÁ A CARGO DE IBERDROLA.	360,00 €	TRESCIENTOS SESENTA EUROS
2.6.1	ud	INSTALACIÓN EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN EN EL EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN, DEBIDAMENTE MONTADA Y CONEXIONADA, EMPLEANDO CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN Y PICAS DE ACERO - COBREADO DE DIÁMETRO 14 MM Y 2 M DE LONGITUD (8 UDS), CREANDO UN ANILLO RECTANGULAR DE 7 X 3 M.	1.721,25 €	MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
2.6.2	ud	INSTALACIÓN EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA DE SERVICIO DEBIDAMENTE MONTADA Y CONEXIONADA, EMPLEANDO CONDUCTOR DE COBRE RV-K 0,6/1 KV DE 50 MM2 DE SECCIÓN Y PICAS DE ACERO - COBREADO DE DIÁMETRO 14 MM Y 2 M DE LONGITUD (6 UDS), EN GEOMETRÍA LINEAL CADA 3 M.	516,60 €	QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.6.3	ud	INSTALACIÓN INTERIOR DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN EN EL EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN, CON EL CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 GRAPADO A PARED, CONEXIÓN A EQUIPOS DE M.T. Y DEMÁS APARATURA DEL EDIFICIO, ASÍ COMO INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE TIERRA SEGÚN NORMAS I-DE (NI).	758,50 €	SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.6.4	ud	INSTALACIÓN INTERIOR DE PUESTA A TIERRA DE SERVICIO EN EL EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN, CON EL CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 GRAPADO A PARED, CONEXIÓN A EQUIPOS DE M.T., ASÍ COMO INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE TIERRA SEGÚN NORMAS I-DE (NI).	647,50 €	SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.7.1	ud	PROTECCIÓN METÁLICA PARA IMPEDIR CONTACTOS DIRECTOS CON EL TRANSFORMADOR.	205,94 €	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
2.7.2	ud	ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN, COMPUESTO DE: - EQUIPO DE ALUMBRADO LED DE 1X39 W/8264 LM. - EQUIPO AUTÓNOMO PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA, IP-65, DE 400 LM. -P.P. DE CONDUCTORES DE COBRE HO7B-K DE 1,5 MM2 DE SECCIÓN, TUBO RÍGIDO DE PVC, CAJAS DE DERIVACIÓN Y ACCIONAMIENTO MEDIANTE INTERRUPTOR I-16 A.	264,66 €	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.7.3	ud	EQUIPO DE SEGURIDAD Y MANIOBRA, COMPUESTO DE: - BANQUETA AISLANTE 40 KV. - JUEGO DE GUANTES AISLANTES 30 KV. - ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS. - PLACAS DE AVISO Y SEGURIDAD.	245,38 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.7.4	ud	EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2, DE EFICACIA 89B PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS E INCENDIO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 10 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE Y MANGUERA CON DIFUSOR, SEGÚN CT/DB-SI 4, TOTALMENTE INSTALADO.	211,99 €	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.8.1	ud	ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, VERIFICACIONES POR EMPRESA HOMOLOGADA QUE OBLIGUE I-DE.	870,42 €	OCHOCIENTOS SETENTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.8.2	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN EN M.T., INCLUYENDO MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS ELECTRODOS DE TOMA DE TIERRA, TENSIONES DE PASO Y CONTACTOS EN INTERIOR Y EXTERIOR DEL C.T., Y CORRESPONDIENTE CERTIFICADO DE RESULTADOS EXTENDIDO POR O.C.A.	780,10 €	SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
3.1	m3	TASA EN CONCEPTO DE VERTIDO DE TIERRAS Y ROCAS SIN CONTAMINAR (CÓDIGO LER 17.05.04) EN VERTEDERO PERTENECIENTE A GESTOR AUTORIZADO EN OPERACIONES DE ELIMINACIÓN (D5).	3,20 €	TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
3.2	m3	TASA EN CONCEPTO DE GESTIÓN EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN PÉTREOS (CÓDIGOS LER 17.03.02: MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 03 01).	26,51 €	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1	ud	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD	977,46 €	NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	UD.	DESIGNACIÓN	IMPORTE EUROS (€)	
			EN CIFRA	EN LETRA
4.2	ud	MANIOBRA EN RED AÉREA M.T. Y CREACIÓN DE ZONA PROTEGIDA CON REALIZACIÓN TRABAJOS. COMPRENDE TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA QUE UNA PARTE DE LA RED AÉREA DE A.T. QUEDE CONSTITUIDA COMO "ZONA DE TRABAJO" Y PARA DEVOLVER POSTERIORMENTE LA MISMA A SU EXPLOTACIÓN NORMAL, CUANDO ASÍ SE ESTABLEZCA. LAS CORRESPONDIENTES MANIOBRAS DE APERTURA Y CIERRE DE APARATOS DE CORTE SE HARÁN EN EL LUGAR Y TIEMPO ESTIPULADOS POR EL CENTRO DE CONTROL. IGUALMENTE OCURRIRÁ RESPECTO DE LAS MANIOBRAS DE VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN, DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO, DE VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN EN LA LÍNEA, ETC., ESTANDO TODAS ESTAS OPERACIONES INCLUIDAS EN EL PRESENTE ALCANCE. TAMBIÉN COMPRENDE LA DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA PROTEGIDA. INCLUYE LOS DESPLAZAMIENTOS NECESARIOS PARA LA MANIOBRA, ASÍ COMO PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS CONTACTOS PRECISOS PARA DAR Y RECIBIR LA INFORMACIÓN NECESARIA Y SUFICIENTE PARA LA CORRECTA OPERACIÓN DE LA RED. SE DEBERÁN APORTAR LOS EQUIPOS, APARATOS Y ÚTILES QUE SE PRECISEN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS MANIOBRAS, ASÍ COMO LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ESTA POSICIÓN ES INCOMPATIBLE CON CUALQUIER DE LAS RELACIONADAS CON ESPERAS A LA ENTREGA Y DEVOLUCIÓN DE DESCARGOS.	355,85 €	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Ud	Descripción	
1.1.1	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE PAVIMENTO DE CUALQUIER TIPO: HORMIGÓN, BALDOSA, ADOQUÍN, PAVIMENTO BITUMINOSO, ETC, DE 10/35 CM. DE ESPESOR, INCLUIDA P.P. DE BORDILLO, RÍGOLA Y CIMIENTOS DE HORMIGÓN, INCLUIDA LIMPIEZA, RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE LA DEMOLICIÓN A LUGAR DE ACOPIO PARA SU REUTILIZACIÓN, A VERTEDERO ESPECÍFICO, INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EXTERNA A LA OBRA, O CENTRO DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, SEGÚN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDS. INCLUSO P.P. CLASIFICACIÓN A PIE DE OBRA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN, SEPARANDO EN FRACCIONES EL HORMIGÓN. TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES. LA SUPERFICIE REALMENTE DEMOLIDADA EN UN ESPESOR MEDIO DE 15 CM, SE DEDUCIRÁ DE LA MEDICIÓN RELATIVA A CAJEOS Y EXCAVACIONES DE ZANJA.	
		Mano de obra	0,62 €
		Maquinaria	4,11 €
		Total por m2	4,73
		Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2	
1.1.2	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA DE DIMENSIONES 0,45 M DE ANCHURA Y 1 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO (DISTANCIA < 5 KM) Y P.P. DE COSTES INDIRECTOS.	
		Sin descomposición	9,13 €
		Total por m3	9,13
		Son NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m3	
1.1.3	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS HASTA COTA DE CAJEADO, CON ZAHORRA NATURAL (CBR > 5), EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.	
		Sin descomposición	19,44 €
		Total por m3	19,44
		Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3	
1.1.4	ml	LABORES DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO EXISTENTE INTERVENIDO DURANTE LA INSTALACIÓN DE NUEVA LÍNEA ELÉCTRICO, MEDIANTE NIVELADO Y COMPACTACIÓN DE LA EXPLANADA OBTENIDA.	
		Sin descomposición	7,78 €
		Total por ml	7,78
		Son SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ml	
1.1.5	u	UNIDAD DE DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	
		Sin descomposición	2.000,00 €
		Total por u	2.000,00
		Son DOS MIL EUROS por u	
1.1.6	m3	FRESADO DE FIRME DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE EN SECCIÓN COMPLETA O SEMICALZADA SEGÚN ORDEN 8/2001, INCLUSO CARGA, BARRIDO Y TRANSPORTE A VERTEDERO O PLANTA DE RECICLAJE O LUGAR DE EMPLEO.	
		Mano de obra	6,58 €
		Maquinaria	47,42 €
		Total por m3	54,00
		Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS por m3	
1.1.7	m2	PAVIMENTACIÓN CON MBC TIPO AC16 SURF 50/70 S OFITA EN UN ESPESOR DE 5 CM. EXTENDIDO Y COMPACTADO, INCLUSO BETÚN EN MEZCLA Y RIEGOS.	
		Sin descomposición	12,29 €
		Total por m2	12,29
		Son DOCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m2	
1.1.8	PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR A DETERMINAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA SEGÚN AUTORIZACIÓN RECAJADA DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE NAVARRA	
		Sin descomposición	500,00 €
		Total por PA	500,00
		Son QUINIENTOS EUROS por PA	
1.2.1	ml	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO, DIÁMETRO 160 MM 450 NW SEGÚN UNE-EN 61386-24, CON ALAMBRE GUIA, SEPARADOS 25 MM ENTRE SÍ Y A 50 MM DE LAS PAREDES, SUMINISTRADO EN ROLLOS, MONTADO EN CANALIZACIÓN ENTERRADA, INCLUIDOS SEPARADORES Y MANGUITOS DE UNIÓN, CONSIDERADA LA UNIDAD COMPLETAMENTE ENSAMBLADA, INSTALADA Y ENTERRADA. INCLUSO CARGA, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO Y SELLADO EN ARQUETAS DE TUBOS NO OCUPADOS.	
		Sin descomposición	4,59 €
		Total por ml	4,59
		Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ml	
1.2.2	ml	CONDUCTO DE TELECOMUNICACIONES CONSTITUIDO POR UN TETRATUBO DE POLIETILENO VERDE SILICONADO DE 40 MM DE DIÁMETRO, DE 3 MM DE ESPESOR, HOMOLOGADO POR I-DE. INCLUYE DISTRIBUCIÓN, COLOCACIÓN, ENSAMBLAJE DE TUBO EN ZANJA, SELLADO EN ARQUETAS DE TUBOS NO OCUPADOS. TOTALMENTE INSTALADO.	
		Sin descomposición	7,59 €
		Total por ml	7,59
		Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ml	

Código	Ud	Descripción		
1.2.3	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/X0 PARA PROTEGER LA CANALIZACIÓN, MEDIANTE EL RELLENO DE LA ZANJA HASTA UNA ALTURA DE 10 CM POR ENCIMA DE LOS TUBOS ENVOLVIÉNDOLOS COMPLETAMENTE. INCLUSO TRANSPORTE, VERTIDO, VIBRADO Y PUESTA EN OBRA.		
		Sin descomposición		124,87 €
			Total por m3	124,87
		Son CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3		
1.2.4	ud	ARQUETA PARA CONDUCCIÓN ELÉCTRICA TIPO 1, REALIZADA CON HORMIGÓN ARMADO DE 15 CM DE ESPESOR, MEDIDAS EXTERIORES APROXIMADAS: 1,4 X 1,4 X 1,3 M, HOMOLOGADA POR I-DE, INCLUSO MARCO Y TAPA CUADRADA M2-T2 DE DIMENSIONES 695 X 695 MM, Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.		
		Sin descomposición		407,54 €
			Total por ud	407,54
		Son CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud		
1.2.5	ud	CERCO PERIMETRAL DE HORMIGÓN HM-20 EN ARQUETAS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO SITUADAS EN CAMINOS, DE 20 CM DE ESPESOR, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, FRATASADO Y REMATES.		
		Sin descomposición		99,31 €
			Total por ud	99,31
		Son NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud		
1.2.6	ml	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CINTA DE POLIETILENO PARA SEÑALIZACIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN EL INTERIOR DE LA ZANJA.		
		Sin descomposición		0,38 €
			Total por ml	0,38
		Son TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por ml		
2.1.1	m2	DESBROCE Y LIMPIEZA SUPERFICIAL DEL TERRENO SIN CLASIFICAR, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON CARGA Y TRASNPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO, INCLUYENDO LA RETIRADA DE ARBOLADO MENOR DE 10 CM.		
		Sin descomposición		0,80 €
			Total por m2	0,80
		Son OCHENTA CÉNTIMOS por m2		
2.1.2	m3	EXCAVACIÓN DE TODO TIPO DE TERRENOS (INCLUIDO ROCA) PARA CIMIENTOS Y POZOS, DE CUALQUIER PROFUNDIDAD, INCLUSO SANEAMIENTO DE FONDO DE EXCAVACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN A TERRAPLÉN, VERTEDERO O ACOPIO INTERMEDIO. INCLUSO P.P. DE REFINOS Y COMPACTACIONES NECESARIAS.		
		Sin descomposición		11,62 €
			Total por m3	11,62
		Son ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3		
2.1.3	m3	RELLENO DE ARENA EN ZANJAS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.		
		Sin descomposición		22,16 €
			Total por m3	22,16
		Son VEINTIDOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m3		
2.1.4	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.		
		Sin descomposición		3,59 €
			Total por m3	3,59
		Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3		
2.1.5	m2	PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN HA-25/P/20/XC4, DE 15 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLAZO DE ACERO 30X30X6, ACABADO SUPERFICIAL FRATASADO A MANO, SOBRE FIRME NO INCLUIDO EN EL PRESENTE PRECIO, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA BASE, EXTENDIDO, REGLEADO, VIBRADO, FRATASADO, CURADO, Y P.P. DE JUNTAS.		
		Sin descomposición		32,48 €
			Total por m2	32,48
		Son TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2		
2.1.6	ud	EDIFICIO PREFABRICADO CONSISTIDO POR UNA ENVOLVENTE, DE ESTRUCTURA MONOBLOQUE, DE HORMIGÓN ARMADO, TIPO PFU-4/20, DE DIMENSIONES GENERALES APROXIMADAS 6.080 MM DE LARGO, 2.380 MM DE FONDO Y 3.240 MM DE ALTO. SE INCLUYE EL EDIFICIO Y TODOS SUS ELEMENTOS EXTERIORES SEGÚN CEI 622171-202, TRANSPORTE, MONTAJE Y ACCESORIOS.		
		Sin descomposición		11.825,00 €
			Total por ud	11.825,00
		Son ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS por ud		

Código	Ud	Descripción		
2.2.1	ml	CABLE CONDUCTOR DE 3X (1X240 MM2) - AL - 12/20 KV, CON AISLAMIENTO DE DIELECTRICO SECO, FORMADO POR: CONDUCTOR DE ALUMINIO COMPACTO DE SECCIÓN CIRCULAR CLASE 2, PANTALLA SOBRE EL CONDUCTOR DE MEZCLA SEMICONDUCTORA, AISLAMIENTO DE ETILENO-PROPILENO DE ALTO MÓDULO (HEPR), PANTALLA SOBRE EL AISLAMIENTO DE MEZCLA SEMICONDUCTORA PELABLE NO METÁLICA ASOCIADA A UNA CORONA DE ALAMBRE Y CONTRAESPIRA DE COBRE Y CUBIERTA TEMO PLÁSTICA A BASE POLIOLEFINA Z1 LIBRE DE HALÓGENOS, REFERENCIA HEPR-Z1 (S) AL H75, EN INSTALACIÓN ENTUBADOS, MONTAJE SUBTERRÁNEO, CON P.P. DE EMPALMES. SE INCLUYEN LOS MEDIOS NECESARIOS PARA EL TENDIDO, TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA DE BOBINA CON GRÚA SITUÁNDOLAS SOBRE UN EJE QUE FACILITE EL DESARROLLO DEL TENDIDO. SE INCLUYE DEVOLUCIÓN DE BOBINAS Y SOBRANTES AL ALMACÉN. EL TENDIDO SE REALIZARÁ SOBRE TUBERÍA LIMPIA, ASEGURÁNDOSE QUE NO EXISTEN CANTOS VIVOS NI ARISTAS, INSTALANDO UNA FASE POR TUBO. NO SE REALIZARÁ EL TENDIDO A TEMPERATURA INFERIOR A 0º C. SE COLOCARÁ UN RODILLO A LA ENTRADA DEL TUBO EN CADA ARQUETA QUE CONDUZCA EL CABLE POR EL CENTRO DEL MISMO, Y ALGO DE ARENA EN LA SALIDA DEL TUBO QUE IMPIDA APOYARSE EL CABLE DIRECTAMENTE SOBRE UN BORDE INFERIOR. UNA VEZ INSTALADO EL CABLE, EN TODAS LAS ARQUETAS POR LAS QUE PASE SE TAPARÁN LAS BOCAS DE LOS TUBOS.	Sin descomposición Total por ml	25,30 € 25,30
2.2.2	ud	Son VEINTICINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ml KIT DE TERMINACIÓN DE EXTERIOR CON TERMINALES DE TORNILLO DE 12/20 KV, AISLAMIENTO SECO, DE 240 MM2 EN ALUMINIO, MOD. 3M QT-II L6 PU-E/C, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR DE INSTALACIÓN.	Sin descomposición Total por ud	276,32 € 276,32
2.2.3	ud	Son DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por ud EJECUCIÓN SEGÚN PROCEDIMIENTO DE TERMINACIÓN EXTERIOR PARA CABLE SECO 12/20 KV DE 240 MM2 DE SECCIÓN EN APOYOS FIN DE LÍNEA.	Sin descomposición Total por ud	29,18 € 29,18
2.2.4	ud	Son VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por ud KIT DE TERMINACIÓN DE INTERIOR CON TRES TERMINALES ENCHUFABLES ACODADOS ROSCADOS, 630 A / 24 KVM APTOS PARA CABLE SECO 12/20 KV DE 240 MM2 EN ALUMINIO, MOD. 3M93-EE 705-6/240, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR DE INSTALACIÓN.	Sin descomposición Total por ud	559,99 € 559,99
2.3.1	ud	Son QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud CONJUNTO COMPACTO DE CELDAS EN SF6 TIPO CGM COSMOS-2L P +ARMARIOS AUTOMATIZACIÓN SOBRE CELDA AC/ 24 KV, DE DIMENSIONES GENERALES 1.190 X 735 X 1.740 MM, COMPUESTO DE DOS CELDAS DE LÍNEA DOTADAS DE: - 1 INTERRUPTOR SECCIONADOR DE 400 A 16 KA, MANDO MANUAL. - 1 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA. - 1 SISTEMA DE SEGURIDAD DE ALARMA CONTRA PUESTA A TIERRA EN TENSIÓN. - 3 CAPTADORES DE TENSIÓN. - ACOMETIDA DE CABLES A PASATAPAS PARA BORNAS ATORNILLABLES DE 400 A. TAMBIÉN SE INCLUYE UNA CELDA DE PROTECCIÓN DOTADA DE: - 1 INTERRUPTOR SECCIONADOR DE 400 A 16 KA, CON MANDO MANUAL. - 6 MORDAZAS PORTAFUSIBLES. - 2 SECCIONADORE DE P.A.T. SIMULTÁNEOS CONECTADOS A MORDAZAS SUPERIORES E INFERIORES DE FUSIBLES. - 3 CAPTADORES DE TENSIÓN. - 1 BOBINA DE DISPARO. - 1 DISPOSITIVO DE DIPARO POR FUSIÓN DE FUSIBLE. - 1 ACOMETIDA DE CABLES A PASATAPAS POR BORNAS ATORNILLABLES DE 400 A. INCLUIDO RELÉ DE CONTROL INTEGRADO COMUNICALE EKOR RCI CON DETECCIÓN DE SOBREINTENSIDADES (FASE-TIERRA Y FASE-FASE) Y CON DETECTOR DE PRESENCIA / AUSENCIA DE TENSIÓN Y SENSORES DE TENSIÓN E INTENSIDAD, ASÍ COMO ARMARIO DE CONTROL INTEGRADO SOBRE CELDA TIPO EKOR UCT TIPO ACCSTAR, QUE INCLUYE CONTROLADOR EKOR CCP, BATERÍA, CAJÓN D ECONTROL Y CONEXIONADO CONSIDERADA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA.	Sin descomposición Total por ud	26.850,00 € 26.850,00
2.3.2	ud	Son VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS por ud FUSIBLE M.T. 16/24 KV, DE 40 A, TOTALEMENTE MONTADO EN CELDA.	Sin descomposición Total por ud	54,00 € 54,00
		Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS por ud		

Código	Ud	Descripción		
2.4.1	ud	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO REDUCTOR DE TENSIÓN, ACEPTADO POR I-DE, TIER 2, CON NEUTRO ACCESIBLE EN EL SECUNDARIO, DE 630 KVA DE POTENCIA Y REFRIGERACIÓN NATURAL DE ACEITE, DE TENSIÓN PRIMARIA 13,2 - 20 KV Y TENSIÓN SECUNDARIA 420 V EN VACÍO (B2), GRUPO DE CONEXIÓN DYN 11, TENSIÓN DE CORTOCIRCUITO 4% Y REGULACIÓN PRIMARIA DE + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN UNE 21428 / EN-60076 / IEC76 Y NORMA IBERDROLA NI VIGENTE. ECODISEÑO CON PASATAPAS ENCHUFABLES, INCLUIDO TRANSPORTE Y MONTAJE.		
		Sin descomposición		14.978,00 €
			Total por ud	14.978,00
2.4.2	ud	Son CATORCE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS por ud CONECTOR ATORNILLABLE SIMÉTRICO EN "T", DE 630 A, TENSIÓN 12/20 KV, APTO PARA CABLE DE AISLAMIENTO SECO DE 50 MM2 EN ALUMINIO, MOD. EUROMOLD TIPO K-400 TB, COMPLETAMENTE MONTADO E INSTALADO.		
		Sin descomposición		120,00 €
			Total por ud	120,00
2.4.3	ml	Son CIENTO VEINTE EUROS por ud CONDUCTOR DE ALUMINIO 12/20 KV, DESIGNACIÓN HEPR-Z1, 50 MM2 DE SECCIÓN, CON AISLAMIENTO DE DIELECTRICO SECO, FORMADO POR: CONDUCTOR DE ALUMINIO COMPACTO DE SECCIÓN CIRCULAR, PANTALLA SOBRE EL CONDUCTOR DE MEZCLA SEMICONDUCTORA, AISLAMIENTO DE ETILENO PROPILENO DE ALTO MÓDULO (HEPR), PANTALLA SOBRE EL AISLAMIENTO DE MEZCLA SEMICONDUCTORA NO METÁLICA ASOCIADA A UNA CORON DE ALAMBRE Y CONTRAESPIRA DE COBRE Y CUBIERTA TERMOPLÁSTICA A BASE DE POLIOLEFINA (Z1) EN INSTALACIÓN AL AIRE, TOTALMENTE INSTALADO.		
		Sin descomposición		32,70 €
			Total por ml	32,70
2.5.1	ud	Son TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por ml CUADRO DE BAJA TENSIÓN OPTIMIZADO DE ACOMETIDA Y SECCIONAMIENTO, DOTADO DE 5 SALIDAS TRIFÁSICAS CON FUSIBLE EN BASE BTVC-400 A (5 UDS) MOD. PRONUTEC CBTO AS8/1600A/440V/10 KV, PREPARADO PARA SUPERVISIÓN AVANZADA I-DE, CONSIDERADA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA.		
		Sin descomposición		5.670,00 €
			Total por ud	5.670,00
2.5.2	ud	Son CINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS por ud JUEGO DE PUENTES DE CABLES DE B.T., DE SECCIÓN 240 MM2, Y MATERIAL AL (ETILENO - PROPILENO). SIN ARMADURA, Y TODOS LOS ACCESORIOS PARA LA CONEXIÓN, FORMADOS POR UN GRUPO DE CABLES EN CANTIDAD 3X FASE + 2X NEUTRO, CONSIDERANDO 2,5 M DE LONGITUD.		
		Sin descomposición		1.100,00 €
			Total por ud	1.100,00
2.5.3	ud	Son MIL CIEN EUROS por ud ARMARIO DE TELEGESTIÓN PARA INTERIOR CONTENIENDO UN CONCENTRADOR, EQUIPO DE COMUNICACIONES - ROUTER 3G PARA TRABAJAR CON DOS OPERADORES, EQUIPOS ADICIONALES (SI PROCEDE), Y COMPLEMENTARIAMENTE ANTENA OMNI COMPACTA, CON CONECTOR SMA Y AISLAMIENTO DE 10 KV, MOD. LAMBDA REF. WM0822UF-07, DETALLES CONSTRUCTIVOS SEGÚN NORMA IBERDROLA NI 50.44.03. EL CONJUNTO RESPONDERÁ A LA DENOMINACIÓN ATG-I-1BT-GPRS MT DE I-DE, PROCEDIENDO A SU INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.		
		Sin descomposición		4.968,60 €
			Total por ud	4.968,60
2.5.4	ud	Son CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ud SUMINISTRO Y MONTAJE DE COMPONENTES NECESARIOS PARA LA CONEXIÓN ENTRE EL CUADRO DE BAJA TENSIÓN DEL C.T. Y EL ARMARIO DE TELEGESTIÓN, TODO ELLO CON LOS MATERIALES Y EN LAS CONDICIONES EXPRESADAS EN EL M.T. 3.51.20.		
		EL INSTALADOR DEBERÁ CONTROLAR LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN, ASÍ COMO LA IDENTIFICACIÓN DE CABLES Y ALIMENTACIÓN DE EQUIPOS. LA VERIFICACIÓN Y CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN CORRERÁ A CARGO DE IBERDROLA.		
		Sin descomposición		360,00 €
			Total por ud	360,00
2.6.1	ud	Son TRESCIENTOS SESENTA EUROS por ud INSTALACIÓN EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN EN EL EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN, DEBIDAMENTE MONTADA Y CONEXIONADA, EMPLEANDO CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN Y PICAS DE ACERO - COBREADO DE DIÁMETRO 14 MM Y 2 M DE LONGITUD (8 UDS), CREANDO UN ANILLO RECTANGULAR DE 7 X 3 M.		
		Sin descomposición		1.721,25 €
			Total por ud	1.721,25
2.6.2	ud	Son MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por ud INSTALACIÓN EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA DE SERVICIO DEBIDAMENTE MONTADA Y CONEXIONADA, EMPLEANDO CONDUCTOR DE COBRE RV-K 0,6/1 KV DE 50 MM2 DE SECCIÓN Y PICAS DE ACERO - COBREADO DE DIÁMETRO 14 MM Y 2 M DE LONGITUD (6 UDS), EN GEOMETRÍA LINEAL CADA 3 M.		
		Sin descomposición		516,60 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por ud	516,60
2.6.3	ud	Son QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ud INSTALACIÓN INTERIOR DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN EN EL EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN, CON EL CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 GRAPADO A PARED, CONEXIÓN A EQUIPOS DE M.T. Y DEMÁS APARAMENTA DEL EDIFICIO, ASÍ COMO INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE TIERRA SEGÚN NORMAS I-DE (NI).		
		Sin descomposición		758,50 €
			Total por ud	758,50
2.6.4	ud	Son SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud INSTALACIÓN INTERIOR DE PUESTA A TIERRA DE SERVICIO EN EL EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN, CON EL CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 GRAPADO A PARED, CONEXIÓN A EQUIPOS DE M.T., ASÍ COMO INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE TIERRA SEGÚN NORMAS DE I-DE (NI).		
		Sin descomposición		647,50 €
			Total por ud	647,50
2.7.1	ud	Son SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud PROTECCIÓN METÁLICA PARA IMPEDIR CONTACTOS DIRECTOS CON EL TRANSFORMADOR.		
		Sin descomposición		205,94 €
			Total por ud	205,94
2.7.2	ud	Son DOSCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN, COMPUESTO DE: - EQUIPO DE ALUMBRADO LED DE 1X39 W/8264 LM. - EQUIPO AUTÓNOMO PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA, IP-65, DE 400 LM. - P.P. DE CONDUCTORES DE COBRE HO7B-K DE 1,5 MM2 DE SECCIÓN, TUBO RÍGIDO DE PVC, CAJAS DE DERIVACIÓN Y ACCIONAMIENTO MEDIANTE INTERRUPTOR I-16 A.		
		Sin descomposición		264,66 €
			Total por ud	264,66
2.7.3	ud	Son DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud EQUIPO DE SEGURIDAD Y MANIOBRA, COMPUESTO DE: - BANQUETA AISLANTE 40 KV. - JUEGO DE GUANTES AISLANTES 30 KV. - ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS. - PLACAS DE AVISO Y SEGURIDAD.		
		Sin descomposición		245,38 €
			Total por ud	245,38
2.7.4	ud	Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2, DE EFICACIA 89B PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS E INCENDIO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 10 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE Y MANGUERA CON DIFUSOR, SEGÚN CT/DB-SI 4, TOTALMENTE INSTALADO.		
		Sin descomposición		211,99 €
			Total por ud	211,99
2.8.1	ud	Son DOSCIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, VERIFICACIONES POR EMPRESA HOMOLOGADA QUE OBLIGUE I-DE.		
		Sin descomposición		870,42 €
			Total por ud	870,42
2.8.2	ud	Son OCHOCIENTOS SETENTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud REALIZACIÓN DE PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN EN M.T., INCLUYENDO MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS ELECTRODOS DE TOMA DE TIERRA, TENSIONES DE PASO Y CONTACTOS EN INTERIOR Y EXTERIOR DEL C.T., Y CORRESPONDIENTE CERTIFICADO DE RESULTADOS EXTENDIDO POR O.C.A.		
		Sin descomposición		780,10 €
			Total por ud	780,10
3.1	m3	Son SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por ud TASA EN CONCEPTO DE VERTIDO DE TIERRAS Y ROCAS SIN CONTAMINAR (CÓDIGO LER 17.05.04) EN VERTEDERO PERTENECIENTE A GESTOR AUTORIZADO EN OPERACIONES DE ELIMINACIÓN (D5).		
		Sin descomposición		3,20 €
			Total por m3	3,20
3.2	m3	Son TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m3 TASA EN CONCEPTO DE GESTIÓN EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN PÉTREOS (CÓDIGOS LER 17.03.02: MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓGIDO 17 03 01).		
		Sin descomposición		26,51 €
			Total por m3	26,51
4.1	ud	Son VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD		
		Sin descomposición		977,46 €
			Total por ud	977,46
		Son NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud		

Código	Ud	Descripción	
4.2	ud	MANIOBRA EN RED AÉREA M.T. Y CREACIÓN DE ZONA PROTEGIDA CON REALIZACIÓN TRABAJOS. COMPRENDE TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA QUE UNA PARTE DE LA RED AÉREA DE A.T. QUEDE CONSTITUIDA COMO "ZONA DE TRABAJO" Y PARA DEVOLVER POSTERIORMENTE LA MISMA A SU EXPLOTACIÓN NORMAL, CUANDO ASÍ SE ESTABLEZCA. LAS CORRESPONDIENTES MANIOBRAS DE APERTURA Y CIERRE DE APARATOS DE CORTE SE HARÁN EN EL LUGAR Y TIEMPO ESTIPULADOS POR EL CENTRO DE CONTROL. IGUALMENTE OCURRIRÁ RESPECTO DE LAS MANIOBRAS DE VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN, DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO, DE VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN EN LA LÍNEA, ETC., ESTANDO TODAS ESTAS OPERACIONES INCLUIDAS EN EL PRESENTE ALCANCE. TAMBIÉN COMPRENDE LA DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA PROTEGIDA. INCLUYE LOS DESPLAZAMIENTOS NECESARIOS PARA LA MANIOBRA, ASÍ COMO PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS CONTACTOS PRECISOS PARA DAR Y RECIBIR LA INFORMACIÓN NECESARIA Y SUFICIENTE PARA LA CORRECTA OPERACIÓN DE LA RED. SE DEBERÁN APORTAR LOS EQUIPOS, APARATOS Y ÚTILES QUE SE PRECISEN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS MANIOBRAS, ASÍ COMO LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ESTA POSICIÓN ES INCOMPATIBLE CON CUALQUIER DE LAS RELACIONADAS CON ESPERAS A LA ENTREGA Y DEVOLUCIÓN DE DESCARGOS.	
		Sin descomposición	355,85 €
		Total por ud	355,85
		Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud	

PRESUPUESTO

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T.									
1.1.- OBRA CIVIL									
1.1.1	m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO								
	Demolición y levantado de pavimento de cualquier tipo: hormigón, baldosa, adoquín, pavimento bituminoso, etc, de 10/35 cm. de espesor, incluida p.p. de bordillo, rígola y cimientos de hormigón, incluida limpieza, retirada,carga y transporte de los productos resultantes de la demolición a lugar de acopio para su reutilización, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra, o centro de valorización o eliminación de residuos, según Estudio de Gestión de RCDs. Incluso p.p.clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separando en fracciones el hormigón. Totalmente terminado, incluso herramientas y medios auxiliares.								
	La superficie realmente demolida en un espesor medio de 15 cm, se deducirá de la medición relativa a cajeos y excavaciones de zanja.								
	<i>Cruzamiento NA-411</i>								
								4,73	
1.1.2	m3 EXCAVACIÓN EN ZANJA								
	Excavación en zanja de dimensiones 0,45 m de anchura y 1 m de profundidad, en cualquier clase de terreno, con medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero (distancia < 5 km) y p.p. de costes indirectos.								
	A01 - A12	1	318,96	0,45	1,00	143,53			
	A15 - A17	1	11,99	0,65	1,00	7,79			
	*	1	30,00	0,65	1,00	19,50			
							170,82	9,13	1.559,59
1.1.3	m3 RELLENO EN ZANJAS ZAHORRA								
	Relleno localizado en zanjas hasta cota de cajeado, con zahorra natural (CBR > 5), extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
	A01 - A12	1	318,96	0,45	0,50	71,77			
	A15 - A17	1	11,99	0,65	0,50	3,90			
	*	1	30,00	0,65	0,50	9,75			
							85,42	19,44	1.660,56
1.1.4	ml ACONDICIONAMIENTO CAMINO								
	Labores de acondicionamiento de camino existente intervenido durante la instalación de nueva línea eléctrico, mediante nivelado y compactación de la explanada obtenida.								
	Camino	1	320,00			320,00			
							320,00	7,78	2.489,60
1.1.5	u DESPLAZAMIENTO DE EQUIPO DE MBC								
	Unidad de desplazamiento equipo de mezcla bituminosa en caliente								
								2.000,00	
1.1.6	m3 FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE								
	Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada según Orden 8/2001, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo.								
								54,00	
1.1.7	m2 MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA E=5 CM								
	Pavimentación con MBC tipo AC16 SURF 50/70 S OFITA en un espesor de 5 cm. extendido y compactado, incluso betún en mezcla y riegos.								
								12,29	
1.1.8	PA PA JUSTIFICAR EN SEÑALIZACIÓN DE OBRA								
	Partida alzada a justificar a determinar por la Dirección de Obra según autorización recabada del Servicio de Conservación de carreteras del Gobierno de Navarra								
								500,00	

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 1.1 OBRA CIVIL									5.709,75
1.2.- CANALIZACIONES									
1.2.1	ml TUBO PEAD Ø160 MM								
	Tubo de polietileno de alta densidad corrugado, diámetro 160 mm 450 NW según UNE-EN 61386-24, con alambre guía, separados 25 mm entre sí y a 50 mm de las paredes, suministrado en rollos, montado en canalización enterrada, incluidos separadores y manguitos de unión, considerada la unidad completamente ensamblada, instalada y enterrada. Incluso carga, transporte de material sobrante a vertedero y sellado en arquetas de tubos no ocupados.								
	A01 - A12	4	318,96			1.275,84			
	A15 - A17	6	11,99			71,94			
	*	6	30,00			180,00			
							1.527,78	4,59	7.012,51
1.2.2	ml TETRATUBO Ø40 MM								
	Conducto de telecomunicaciones constituido por un tetratubo de polietileno verde siliconado de 40 mm de diámetro, de 3 mm de espesor, homologado por I-DE. Incluye distribución, colocación, emsamblaje de tubo en zanja, sellado en arquetas de tubos no ocupados. Totalmente instalado.								
	A01 - A12	1	318,96			318,96			
	A15 - A17	1	11,99			11,99			
	*	1	30,00			30,00			
							360,95	7,59	2.739,61
1.2.3	m3 HORMIGÓN HM-20 PARA PROTECCIÓN CANALIZACIÓN								
	Hormigón en masa HM-20/P/40/X0 para proteger la canalización, mediante el relleno de la zanja hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente. Incluso transporte, vertido, vibrado y puesta en obra.								
	A01 - A12	1	318,96	0,15		47,84			
	A15 - A17	1	11,99	0,21		2,52			
	*	1	30,00	0,21		6,30			
							56,66	124,87	7.075,13
1.2.4	ud ARQUETA SUMINISTRO ELÉCTRICO M2-T2								
	Arqueta para conducción eléctrica tipo 1, realizada con hormigón armado de 15 cm de espesor, medidas exteriores aproximadas: 1,4 x 1,4 x 1,3 m, homologada por I-DE, incluso marco y tapa cuadrada M2-T2 de dimensiones 695 x 695 mm, y p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni relleno perimetral posterior.								
	A01 - A11	11				11,00			
	A16 - A17	2				2,00			
	*	1				1,00			
							14,00	407,54	5.705,56
1.2.5	ud CERCO HORMIGÓN HM-20								
	Cercos perimetrales de hormigón HM-20 en arquetas de suministro eléctrico situadas en caminos, de 20 cm de espesor, incluso preparación de la superficie, fratasado y remates.								
	A01 - A11	11				11,00			
	A16 - A17	2				2,00			
	*	1				1,00			
							14,00	99,31	1.390,34
1.2.6	ml CINTA POLIETILENO PARA SEÑALIZACIÓN								
	Suministro y colocación de cinta de polietileno para señalización de canalización subterránea en el interior de la zanja.								
	A01 - A12	2	318,96			637,92			
	A15 - A17	3	11,99			35,97			
	*	3	30,00			90,00			
							763,89	0,38	290,28
TOTAL 1.2 CANALIZACIONES									24.213,43
TOTAL 1.- LÍNEA SUBTERRANEA M.T.:									29.923,18 €

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN									
2.1.- OBRA CIVIL									
2.1.1	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO								
	Desbroce y limpieza superficial del terreno sin clasificar, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado menor de 10 cm.								
	C.T.	1	9,28	5,58		51,78			
							51,78	0,80	41,42
2.1.2	m3 EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS Y POZOS								
	Excavación de todo tipo de terrenos (incluido roca) para cimientos y pozos, de cualquier profundidad, incluso saneo de fondo de excavación, carga y transporte de los productos de la excavación a terraplén, vertedero o acopio intermedio. Incluso p.p. de refinis y compactaciones necesarias.								
	C.T.	1	9,28	5,58	0,15	7,77			
		1	6,88	3,18	0,41	8,97			
							16,74	11,62	194,52
2.1.3	m3 RELLENO DE ARENA EN ZANJAS								
	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
	C.T.	1	6,88	3,18	0,10	2,19			
							2,19	22,16	48,53
2.1.4	m3 RELLENO EN ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN								
	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
	<i>Relleno perimetral</i>	2	6,88	0,40	0,46	2,53			
		2	2,38	0,40	0,46	0,88			
							3,41	3,59	12,24
2.1.5	m2 PAVIMENTO HORMIGÓN HA-25								
	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/XC4, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, sobre firme no incluido en el presente precio, incluso preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p. de juntas.								
	<i>Acera perimetral</i>	2	9,28	1,20		22,27			
		2	3,18	1,20		7,63			
	*	1	5,00			5,00			
							34,90	32,48	1.133,55
2.1.6	ud EDIFICIO PREFABRICADO TIPO PFU-5								
	Edificio prefabricado consituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFU-4/20, de dimensiones generales aproximadas 6.080 mm de largo, 2.380 mm de fondo y 3.240 mm de alto. Se incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.								
							1,00	11.825,00	11.825,00
	TOTAL 2.1 OBRA CIVIL								13.255,26

2.2.- CONDUCTORES Y ACCESORIOS

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
2.2.1	ml CONDUCTOR HEPR-Z1 AL 3X (1X240 MM2)								
	Cable conductor de 3x (1x240 mm2) - Al - 12/20 kV, con aislamiento de dieléctrico seco, formado por: conductor de aluminio compacto de sección circular Clase 2, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno de alto módulo (HEPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta temo plástica a base poliolefina Z1 libre de halógenos, referencia HEPR-Z1 (S) Al H75, en instalación entubados, montaje subterráneo, con p.p. de empalmes.								
	Se incluyen los medios necesarios para el tendido, transporte, carga y descarga de bobina con grúa situándolas sobre un eje que facilite el desarrollo del tendido. Se incluye devolución de bobinas y sobrantes al almacén. El tendido se realizará sobre tubería limpia, asegurándose que no existen cantos vivos ni aristas, instalando una fase por tubo.								
	No se realizará el tendido a temperatura inferior a 0º C. Se colocará un rodillo a la entrada del tubo en cada arqueta que conduzca el cable por el centro del mismo, y algo de arena en la salida del tubo que impida apoyarse el cable directamente sobre un borde inferior.								
	Una vez instalado el cable, en todas las arquetas por las que pase se taparán las bocas de los tubos.								
	A01 - A12	2	318,96			637,92			
	A12 - A13	2	38,95			77,90			
	A13 - A15	2	11,12			22,24			
	A15 - A17	2	11,99			23,98			
	*	2	30,00			60,00			
							822,04	25,30	20.797,61
2.2.2	ud KIT TERMINALES TORNILLO 12/20 KV								
	Kit de terminación de exterior con terminales de tornillo de 12/20 kV, aislamiento seco, de 240 mm2 en aluminio, mod. 3M QT-II L6 PU-E/C, incluso pequeó material auxiliar de instalación.								
							1,00	276,32	276,32
2.2.3	ud TERMINACIÓN EXTERIOR CABLE SECO								
	Ejecución según procedimiento de terminación exterior para cable seco 12/20 kV de 240 mm2 de sección en apoyos Fin de Línea.								
							1,00	29,18	29,18
2.2.4	ud KIT 3 TERMINALES ENCHUFABLES								
	Kit de terminación de interior con tres teminales enchufables acodados roscados, 630 A / 24 kVm aptos para cable seco 12/20 kV de 240 mm2 en aluminio, mod. 3M93-EE 705-6/240, incluso pequeño material auxiliar de instalación.								
							2,00	559,99	1.119,98
TOTAL 2.2 CONDUCTORES Y ACCESORIOS									22.223,09

2.3.- EQUIPOS DE M.T.

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
2.3.1	ud CONJUNTO CELDAS EN SF6 Y ARMARIO AUTOMATIZACIÓN								
	Conjunto compacto de celdas en SF6 tipo CGM COSMOS-2L P +Armarios Automatización sobre celda AC/ 24 kV, de dimensiones generales 1.190 x 735 x 1.740 mm, compuesto de dos Celdas de Línea dotadas de:								
	- 1 interruptor seccionador de 400 A 16 kA, mando manual.								
	- 1 seccionador de puesta a tierra.								
	- 1 sistema de seguridad de alarma contra puesta a tierra en tensión.								
	- 3 captadores de tensión.								
	- Acometida de cables a pasatapas para bornas atornillables de 400 A.								
	También se incluye una Celda de Protección dotada de:								
	- 1 interruptor seccionador de 400 A 16 kA, con mando manual.								
	- 6 mordazas portafusibles.								
	- 2 seccionadore de p.a.t. simultáneos conectados a mordazas superiores e inferiores de fusibles.								
	- 3 captadores de tensión.								
	- 1 bobina de disparo.								
	- 1 dispositivo de diparo por fusión de fusible.								
	- 1 acometida de cables a pasatapas por bornas atornillables de 400 A.								
	Incluido relé de control integrado comunicale ekor RCI con detección de sobreintensidades (Fase-Tierra y Fase-Fase) y con detector de presencia / ausencia de tensión y sensores de tensión e intensidad, así como armario de control integrado sobre celda tipo ekor UCT tipo ACCSTAR, que incluye controlador ekor CCP, batería, cajón d econtrol y conexonado considerada la unidad completamente montada.								
							1,00	26.850,00	26.850,00
2.3.2	ud FUSIBLE M.T. 16/24 KV								
	Fusible M.T. 16/24 kV, de 40 A, totalmente montado en celda.								
							3,00	54,00	162,00
							TOTAL 2.3 EQUIPOS DE M.T.		27.012,00
2.4.- EQUIPOS DE POTENCIA									
2.4.1	ud TRANSFORMADOR TRIFÁSICO								
	Transformador trifásico reductor de tensión, aceptado por I-DE, TIER 2, con neutro accesible en el secundario, de 630 kVA de potencia y refrigeración natural de aceite, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn 11, tensión de cortocircuito 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%. Normas de construcción UNE 21428 / EN-60076 / IEC76 y norma Iberdrola NI vigente. Ecodiseño con pasatapas enchufables, incluido transporte y montaje.								
							1,00	14.978,00	14.978,00
2.4.2	ud CONECTOR ATORNILLABLE SIMÉTRICO EN "T"								
	Conector atornillable simétrico en "T", de 630 A, tensión 12/20 kV, apto para cable de aislamiento seco de 50 mm2 en aluminio, mod. Euromold tipo K-400 TB, completamente montado e instalado.								
							6,00	120,00	720,00
2.4.3	ml CONDUCTOR HEPR-Z1 AL 50 MM2								
	Conductor de aluminio 12/20 kV, designación HEPR-Z1, 50 mm2 de sección, con aislamiento de dieléctrico seco, formado por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno propileno de alto módulo (HEPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor no metálica asociada a una coron de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina (Z1) en instalación al aire, totalmente instalado.								
	Conexiones	3	5,00			15,00			
	*	1	5,00			5,00			
							20,00	32,70	654,00

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 2.4 EQUIPOS DE POTENCIA									16.352,00
2.5.- EQUIPOS DE B.T.									
2.5.1	ud CUADRO DE BAJA TENSIÓN	Cuadro de Baja Tensión optimizado de acometida y seccionamiento, dotado de 5 salidas trifásicas con fusible en base BTVC-400 A (5 Uds) mod. PRONUTEC CBTO AS8/1600A/440V/10 kV, preparado para supervisión avanzada I-DE, considerada la unidad completamente montada.							
								1,00	5.670,00
2.5.2	ud JUEGO DE PUENTES DE CABLES DE B.T.	Juego de puentes de cables de B.T., de sección 240 mm2, y material AI (Etileno - Propileno). Sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en cantidad 3x fase + 2x neutro, considerando 2,5 m de longitud.							
								1,00	1.100,00
2.5.3	ud ARMARIO DE TELEGESTIÓN	Armario de telegestión para interior conteniendo un concentrador, equipo de comunicaciones - router 3G para trabajar con dos operadores, equipos adicionales (si procede), y complementariamente antena OMNI compacta, con conector SMA y aislamiento de 10 kV, mod. LAMBDA ref. WM0822UF-07, detalles constructivos según norma Iberdrola NI 50.44.03. El conjunto responderá a la denominación ATG-I-1BT-GPRS MT de I-DE, procediendo a su instalación en el interior del Centro de Transformación.							
								1,00	4.968,60
2.5.4	ud COMPONENTES CONEXIÓN CUADRO B.T.	Suministro y montaje de componentes necesarios para la conexión entre el Cuadro de Baja Tensión del C.T. y el Armario de Telegestión, todo ello con los materiales y en las condiciones expresadas en el M.T. 3.51.20.							
								1,00	360,00
									360,00
TOTAL 2.5 EQUIPOS DE B.T.									12.098,60
2.6.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA									
2.6.1	ud PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN EN EXTERIOR	Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexcionada, empleando conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de acero - cobreado de diámetro 14 mm y 2 m de longitud (8 uds), creando un anillo rectangular de 7 x 3 m.							
								1,00	1.721,25
2.6.2	ud PUESTA A TIERRA DE SERVICIO EN EXTERIOR	Instalación exterior de puesta a tierra de servicio debidamente montada y conexcionada, empleando conductor de cobre RV-K 0,6/1 kV de 50 mm2 de sección y picas de acero - cobreado de diámetro 14 mm y 2 m de longitud (6 uds), en geometría lineal cada 3 m.							
								1,00	516,60
2.6.3	ud PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN EN INTERIOR	Instalación interior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo de 50 mm2 grapado a pared, conexión a equipos de M.T. y demás apartament del edificio, así como instalación de caja general de tierra según Normas I-DE (NI).							
								1,00	758,50
2.6.4	ud PUESTA A TIERRA DE SERVICIO EN INTERIOR	Instalación interior de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo de 50 mm2 grapado a pared, conexión a equipos de M.T., así como instalación de caja general de tierra según Normas de I-DE (NI).							

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
							1,00	647,50	647,50
	TOTAL 2.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA								3.643,85

2.7.- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

2.7.1	ud	PROTECCIÓN CONTACTOS DIRECTOS	Protección metálica para impedir contactos directos con el transformador.						
							1,00	205,94	205,94
2.7.2	ud	ILUMINACIÓN EDIFICIO TRANSFORMACIÓN	Iluminación del Edificio de Transformación, compuesto de:						
			- Equipo de alumbrado LED de 1x39 W/8264 lm.						
			- Equipo autónomo para alumbrado de emergencia, IP-65, de 400 lm.						
			- P.p. de conductores de cobre HO7B-K de 1,5 mm2 de sección, tubo rígido de PVC, cajas de derivación y accionamiento mediante interruptor I-16 A.						
							1,00	264,66	264,66
2.7.3	ud	EQUIPO DE SEGURIDAD Y MANIOBRA	Equipo de seguridad y maniobra, compuesto de:						
			- Banqueta aislante 40 kV.						
			- Juego de guantes aislantes 30 kV.						
			- Armario de primeros auxilios.						
			- Placas de aviso y seguridad.						
							1,00	245,38	245,38
2.7.4	ud	EXTINTOR CO2	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendio de equipos eléctricos, de 10 kg de agente extintor, con soporte y manguera con difusor, según CT/DB-SI 4, totalmente instalado.						
							1,00	211,99	211,99
	TOTAL 2.7 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS								927,97

2.8.- VARIOS

2.8.1	ud	PUESTA EN MARCHA C.T.	Energización y puesta en marcha del Centro de Transformación, verificaciones por empresa homologada que obligue I-DE.						
							1,00	870,42	870,42
2.8.2	ud	PRUEBAS FINALES DE INSTALACIÓN M.T.	Realización de pruebas finales de la instalación en M.T., incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de paso y contactos en interior y exterior del C.T., y correspondiente Certificado de resultados extendido por O.C.A.						
							1,00	780,10	780,10
	TOTAL 2.8 VARIOS								1.650,52

TOTAL 2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN: 97.163,29 €

3.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

3.1	m3	CANON VERTIDO TIERRAS	Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).						
		A01 - A12	1	318,96	0,45	1,00	143,53		
		A15 - A17	1	11,99	0,65	1,00	7,79		
							151,32	3,20	484,22

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
3.2	m3 CANON VERTIDO ASFALTO								
	Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento de residuos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.03.02: mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01).								
								26,51	

TOTAL 3.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN : 484,22 €

4.- SEGURIDAD Y SALUD

4.1	ud MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD								
	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD								
								1,00	977,46
									977,46

4.2	ud TRABAJOS RED AÉREA								
	Maniobra en red aérea M.T. y creación de zona protegida con realización trabajos.								
	Comprende todas las operaciones necesarias para que una parte de la red aérea de A.T. quede constituida como "Zona de Trabajo" y para devolver posteriormente la misma a su explotación normal, cuando así se establezca.								
	Las correspondientes maniobras de apertura y cierre de aparatos de corte se harán en el lugar y tiempo estipulados por el centro de control. Igualmente ocurrirá respecto de las maniobras de verificación de ausencia de tensión, de puesta a tierra y en cortocircuito, de verificación de ausencia de tensión en la línea, etc., estando todas estas operaciones incluidas en el presente alcance.								
	También comprende la delimitación y señalización de la zona protegida.								
	Incluye los desplazamiento necesarios para la maniobra, así como para el mantenimiento de los contactos precisos para dar y recibir la información necesaria y suficiente para la correcta operación de la red.								
	Se deberán aportar los equipos, aparatos y útiles que se precisen para la ejecución de las maniobras, así como los elementos de seguridad.								
	Esta posición es incompatible con cualquier de las relacionadas con esperas a la entrega y devolución de descargos.								
								1,00	355,85
									355,85

TOTAL 4.- SEGURIDAD Y SALUD : 1.333,31 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO
PRESUPUESTO CT BASABURUA

CAPÍTULO	Importe (€)
1 LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T.	
1.1 OBRA CIVIL	5.709,75
1.2 CANALIZACIONES	24.213,43
Total 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA EN M.T. :	29.923,18
2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
2.1 OBRA CIVIL	13.255,26
2.2 CONDUCTORES Y ACCESORIOS	22.223,09
2.3 EQUIPOS DE M.T.	27.012,00
2.4 EQUIPOS DE POTENCIA	16.352,00
2.5 EQUIPOS DE B.T.	12.098,60
2.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	3.643,85
2.7 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	927,97
2.8 VARIOS	1.650,52
Total 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN :	97.163,29
3 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	484,22
4 SEGURIDAD Y SALUD	1.333,31
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	128.904,00
10% de gastos generales	12.890,40
6% de beneficio industrial	7.734,24
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC = PEM + GG + BI)	149.528,64
21% IVA	31.401,01
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	180.929,65

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

En Estella-Lizarra, 31 de julio de 2024ko uztailaren 31a

El ingeniero autor del proyecto:



20208247X
CARLOS COBO
(R: B71431696)

Fdo.: Carlos Cobo García

Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Ingeniero de Minas
Meatzte Ingeniaria