



REF. CRONOLÓGICA:

03/22

Clave DGA:

09.284-0016/2111

Clave CANASA:

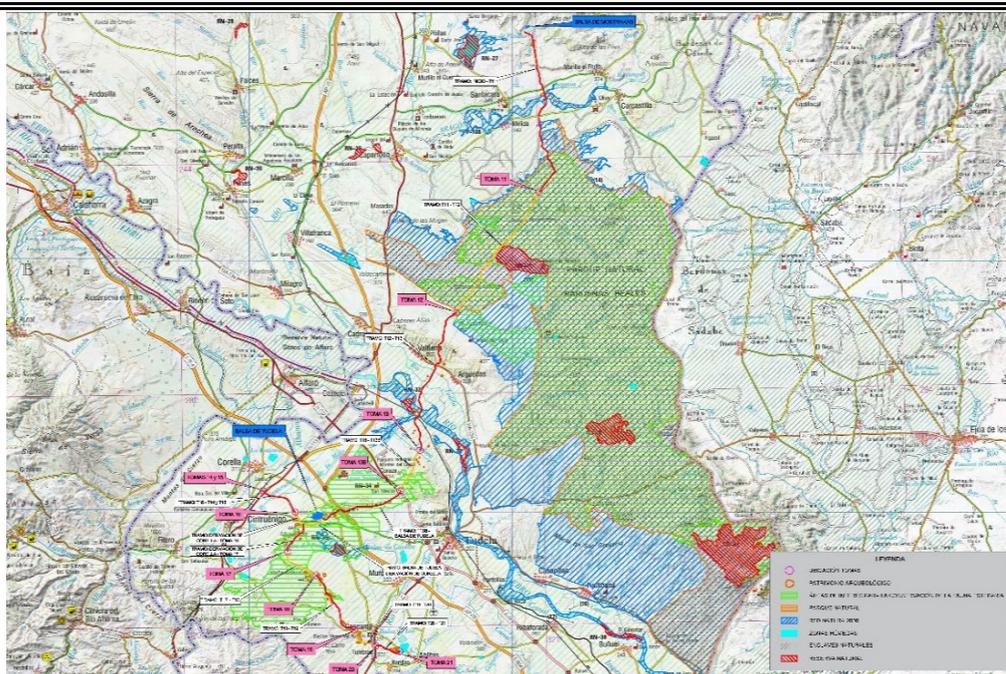
CAN/P-CN-24

ACTUACIÓN:

CANAL DE NAVARRA

PROYECTO:

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA FASE DEL CANAL DE NAVARRA**



DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROVINCIA:

NAVARRA

PRESUPUESTO:

291.883.946,82 €

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

D. José María Serra Llena, ICCP.

EMPRESA CONSULTORA:



**INGENIEROS AUTORES
DEL PROYECTO:**

**D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera, ICCP.
D. Juan Ortas González, ICCP.**

ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

ÍNDICE

	Página
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD.....	2
1.3. DATOS GENERALES DE LA OBRA.....	2
1.3.1. DENOMINACIÓN.....	2
1.3.2. EMPLAZAMIENTO.....	3
1.3.3. CENTROS ASISTENCIALES DE LA ZONA.....	3
1.3.4. PROMOTOR.....	4
1.3.5. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	4
1.3.6. AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.....	4
1.3.7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA.....	4
1.3.8. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5
1.3.9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y NÚMERO DE OPERARIOS.....	5
1.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	6
1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
1.5.1. Conducción.....	7
1.5.2. Obra de toma de Pikarana. Almenara de Pikarana.....	22
1.5.3. Balsa de Mostrakas.....	29
1.5.4. Balsa de Tudela.....	35
1.6. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.....	54
1.7. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS.....	55
1.8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	57
1.8.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra.....	57
1.8.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo.....	67
1.8.3. Acopios y almacenamiento.....	77
1.9. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA.....	85
1.9.1. Medidas generales.....	85
1.9.2. Medidas de carácter organizativo.....	86
1.9.3. Medidas de carácter rotacional.....	87
1.9.4. Medidas generales de carácter técnico.....	88

1.10.	MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	89
1.10.1.	Movimiento de tierras	89
1.10.2.	Firmes y pavimentos	107
1.10.3.	Actividades diversas.....	127
1.11.	MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO	133
1.11.1.	Medidas generales para maquinaria pesada.....	133
1.11.2.	Recepción de la máquina	133
1.11.3.	Utilización de la máquina.....	133
1.11.4.	Reparaciones y mantenimiento en obra	134
1.11.5.	Maquinaria de movimiento de tierras.....	135
1.11.6.	Medios de hormigonado	149
1.11.7.	Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos	155
1.11.8.	Compactadores de neumáticos	157
1.11.9.	Acopios y almacenamientos	159
1.11.10.	Maquinaria y herramientas diversas	170
1.12.	PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA.....	178
1.12.1.	Taludes.....	178
1.12.2.	Estructuras y obras de fábrica.....	179
1.12.3.	Elementos de señalización, balizamiento y defensa	179
1.12.4.	Conducciones y servicios	180
1.13.	CONCLUSIÓN	181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tramificación de las conducciones. Fuente: Elaboración propia	9
Tabla 2.	Relación de zonas de depósito de excedentes.	18
Tabla 3.	Afecciones a líneas eléctricas, gasoductos y oleoductos.	21

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Toma existente.....	11
Ilustración 2. Esquema de instalación de conducciones en tramos con gran pendiente.....	13
Ilustración 3. Esquema tipo de la banda de expropiación temporal.....	14
Ilustración 4. Punto de acometida de la balsa de Mostrakas y la almenara de Pikarana.	26

ANEXO 1.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEXO 2.- PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza para dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre y posteriores actualizaciones, definiendo las acciones y los medios de protección individuales y colectivos requeridos para evitar el riesgo de daño físico en elementos materiales y los riesgos físicos y psíquicos en las personas que intervienen en la ejecución de las obras, correspondientes al **Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra**, así como los que puedan afectar a terceros.

En aplicación del presente Estudio, el/los contratista/s elaborarán el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Con este Estudio y con el Plan de Seguridad elaborado por el contratista se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el RD 1627/1997 y sus modificaciones del RD 337/2010 anteriormente mencionados.

En resumen, los objetivos del presente Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes,

- Garantizar la salud e integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, insuficiencia o falta de medios.
- Establecer la organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Detectar anticipadamente los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra, para así poder establecer, diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica.
- Evitar los riesgos de accidente derivados de la acumulación de oficios.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Reflejar las actuaciones a llevar a cabo en el caso de que la acción preventiva fracase y se produzca un accidente, determinando las medidas adoptadas en relación a la Medicina Preventiva y Primeros Auxilios a los posibles accidentados.
- Delimitar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad entre las personas que intervienen en el proceso constructivo.

1.2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD

El cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual a superior a 450.759,08 euros. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.

- Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- Cuando el volumen de la mano de obra estimado, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

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

En caso de que en los proyectos de obras no se contemplen ninguno de los supuestos mencionados anteriormente, será obligatoria la elaboración de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, sin que ello conlleve previsión económica alguna dentro del proyecto.

Por lo tanto, dadas las características de las obras que se definen en este Proyecto y conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

En aplicación del Estudio, una vez se adjudiquen las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe.

En el mencionado Plan de Seguridad y Salud, se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio, que en ningún caso podrán suponer una disminución de los niveles de protección que se indican en el presente estudio.

1.3. DATOS GENERALES DE LA OBRA

1.3.1. DENOMINACIÓN

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL CANAL DE NAVARRA.

1.3.2. EMPLAZAMIENTO

Las obras e infraestructura a realizar en el presente proyecto y que se desarrolla en apartado 1.5, se divide en varios tramos que conectan las diversas tomas y derivaciones, y atraviesa terrenos pertenecientes a los términos municipales de Pitillas, Santacara, Mélida, Valtierra, Arguedas, Tudela, Corella, Cintruénigo, Cascante, Tulebras y Ablitas, además del territorio de las Bardenas Reales, no perteneciente a ningún municipio y gestionado por la Comunidad de las Bardenas Reales de Navarra.

En el plano 01-Plano de situación. Adjunto a este documento se muestra el emplazamiento de las obras a realizar en este proyecto.

1.3.3. CENTROS ASISTENCIALES DE LA ZONA

Centro De Salud De Pitillas

Murillo El Cuende, 2, 31392, Pitillas (Navarra)
Teléfono: 948 745 269

Consultorio Médico de Santacara

Puente, 4, 31314, Santacara (Navarra)
Teléfono: 948 746 081

Consultorio Médico Local

Calle Nueva 0 31382, Mélida (Navarra)
Teléfono: 948 746 171

Centro De Salud De Valtierra

Calle La Plana, S/N BAJO, 31514, Valtierra (Navarra)
Teléfono: 948 843 260

Consultorio Médico de Arguedas

San Miguel, 1, 31513, Arguedas (Navarra)
Teléfono: 948 831 534

Centro de Salud de Corella

Calle María Teresa Sáenz de Heredia, 31591, Corella (Navarra)
Teléfono: 948 782 010

Centro de Salud Cintruénigo

Calle Ribera, 2, 31592 Cintruénigo (Navarra)
Teléfono: 948 81 51 33

Centro de Salud (Cascante)

Avda Caridad 2, planta baja 31520 - Cascante (navarra)
Teléfono: 948844560

Centro de Atención Primaria de Tulebras

Carretera Tarazona, 31522, Tulebras (Navarra)
Teléfono: 948 816 750

Consultorio Médico Ablitas

Avenida de Barillas, 31523, Ablitas (Navarra)
Teléfono: 948 813 016

HOSPITAL REINA SOFÍA

Ctra. Tudela-Tarazona, km.4 31500 Tudela (Navarra)
Teléfono: 848434000

1.3.4. PROMOTOR

Canal de Navarra, S.A

1.3.5. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los autores del Estudio de Seguridad y Salud son los Ingenieros de Caminos Canales y Puertos D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera, colegiado nº 11.444 y D. Juan Ortas González, colegiado nº 10.726.

1.3.6. AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

Los autores del Proyecto de ejecución son los Ingenieros de Caminos Canales y Puertos D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera, colegiado nº 11.444 y D. Juan Ortas González, colegiado nº 10.726.

1.3.7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de:

DOSCIENTOS DOS MILLONES SETECIENTOS ONCE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (202.711.262,46 €).

El Presupuesto Base de Licitación (sin IVA) asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MILLONES DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (241.226.402,33 €)**.

1.3.8. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de Seguridad y Salud (que se incorpora como subcapítulo independiente del Presupuesto General de Ejecución Material y dentro de cada Capítulo del mismo de forma que pueda ser identificado correctamente) se divide de la siguiente manera:

CAPÍTULO	PEM E.S.S.
SUBTRAMO O.T. PIKARANA-T12	662.406,89
SUBTRAMO T12-D.C. (Derivación Corella)	571.780,74
SUBTRAMO D.C.-T21 y DC-T14/15	290.850,77
BALSA DE TUDELA	372.076,30
BALSA DE MOSTRAKAS	95.879,15
Presupuesto de Ejecución Material	1.992.993,85

El Presupuesto General de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **UN MILLÓN NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.992.993,85 €)**. desglosado según los siguientes costes:

Costes directos		1.880.182,88
Costes indirectos	6%	112.810,97
Total		1.992.993,85

1.3.9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y NÚMERO DE OPERARIOS

A efectos de programación la obra ha sido estructurada en tres capítulos principales:

- Obra de toma y Conducciones:

Engloba las conducciones y ejecución de la obra de toma y conexión con el Canal de Navarra fase-1.

Para dotar de flexibilidad en la ejecución y proceso de licitación las conducciones han sido desglosadas en tramos comprendidos entre tomas o derivaciones.

Dentro de cada tramo se contemplan sus propias reposiciones de servicios, medidas de integración ambiental y seguimiento arqueológico, protección catódica, líneas eléctricas, etc, así como las pruebas parciales y totales de cada tramo que garantice el funcionamiento de la instalación.

- Balsa de Tudela: Contempla la ejecución de la balsa de Tudela en su totalidad, incluyendo las operaciones de movimiento de tierras, ejecución del cuerpo de la presa, galería y desagüe de fondo, aliviadero, caminos de acceso, edificación, implantación del Plan de Emergencia y resto de elementos y tramitaciones necesarias. La ejecución de la balsa se considera independiente de la ejecución de las conducciones, a excepción de la conexión con el tramo T13bis - BT, y BT-Derivación de Corella que deberá programarse conjuntamente con la ejecución del correspondiente tramo.
- Balsa de Mostrakas y conducción de conexión: Contempla la ejecución de la balsa de Mostrakas, sus caminos de acceso, auscultación, elementos asociados y las conducciones de conexión a la obra de toma del Canal de Navarra fase-1.

Esta actividad se puede considerar independiente y no vinculada a la ejecución de las conducciones.

El plazo previsto de ejecución y los operarios simultáneos en el mes de mayor producción que se considera en cada uno de los capítulos en los que se ha dividido el presupuesto de seguridad y salud de estas obras es el siguiente:

CAP	RESUMEN	PLAZO (meses)	Nº OPERARIOS
01	SUBTRAMO O.T. PIKARANA-T12	36	165
02	SUBTRAMO T12-D.C. (DERIVACIÓN CORELLA)	36	156
03	SUBTRAMO D.C.-T21 Y DC-T14/15	30	92
04	BALSA DE TUDELA	36	96
05	BALSA DE MOSTRAKAS Y CONDUCCIÓN DE CONEXIÓN	24	47

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de la planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La actuación se desarrolla en los municipios de Arguedas, el territorio de las Bardenas Reales (no pertenece a ningún T.M.), Cascante, Cintruénigo, Corella, Mélida, Pitillas, Santacara, Tudela, Tulebras, Ujué y Valtierra, sobre terrenos clasificados, en su mayoría, como suelo clasificado como rústico de secano (cereal, viñas...) y de regadío (frutales, maíz...), albergando, entre otros, cultivos leñosos de almendro y olivar, principalmente en el municipio de Tudela. Si bien el ámbito del proyecto es predominantemente agrícola, a lo largo del trazado la infraestructura atraviesa diversos espacios dotados de interés medioambiental.

En lo referente a la red hidrográfica, el trazado de las conducciones interseca con numerosas infraestructuras de regadío, canales y corrientes de agua naturales, destacando sobre todas las demás los cruces con los ríos Aragón, Ebro y Queiles. Las infraestructuras de riego más relevantes son el canal de Lodosa y la acequia de Navarra.

Además, son varias las infraestructuras de transporte que atravesará el trazado de las conducciones, principalmente carreteras, de diversa índole:

- El cruce con carreteras autonómicas NA-1240; NA-8712, NA-6830, NA-6900, NA-6810 y NA-3042 se ejecutará a cielo abierto y mediante desvío de tráfico programado.
- El cruce de las carreteras autonómicas NA-128 Peralta-Carcastillo-Lte. Zaragoza; NA-134 Eje del Ebro; y NA-160 Tudela-Cintruénigo, se realizará mediante hinca.
- Las vías de ámbito nacional N-121C, N-113, A68 y AP68 se cruzarán mediante hinca, y la carretera N-121C Tudela-Tarazona se cruzará a cielo abierto con desvío de tráfico.

Por último, en lo que se refiere a infraestructuras viarias, se intercepta también la línea de ferrocarril Alsasua-Zaragoza, que discurre por la margen derecha del río Ebro, además de numerosos caminos agrícolas a lo largo de toda la traza.

En lo relativo al medio ambiente, son varias las afecciones que tendrán lugar en la construcción de la segunda fase del Canal de Navarra. En particular, se interceptan varios espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, como las ZEC ES2200035 – Tramos Bajos del Aragón y del Arga; ZEC ES2200037 – Bardenas Reales y ZEC ES2200040 – Río Ebro.

De los espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra, se atraviesan diversas zonas periféricas de protección de sitios declarados Enclaves Naturales (EN-6 “Sotos López-Val”, EN-4 “Pinar de Santa Águeda”, EN-10 “Sotos de Murillos de las Limas”), además del Parque Natural de las Bardenas Reales.

Por último, cabe destacar la afección a otros espacios dotados de interés ambiental, como son las Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia, concentradas principalmente en el término municipal de Tudela y en las Bardenas Reales; espacios incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008; y las Áreas Importantes para las Aves.

1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.5.1. Conducción

La conducción se inicia en el Canal de Navarra fase a la salida del Canal de Picarana y discurre en dirección sur hasta la Laguna de Lor ubicándose las tomas 11, 12,13,13 bis, conexión a la balsa de Tudela, 17,18,19,20 y 21. Tras pasar la Balsa de Tudela se ubica la valvulería de derivación a Corella, desde donde saldrá un ramal que acometerá a las tomas 16, 14 y 15.

La conducción de 71,4 Km de longitud se ha segmentado por tramos entre tomas conforme se cita a continuación:

Tramo	P.Ki. tramo	P.Kf. tramo	P.K. Acumulado	Toma	Nº tuberías	DN tuberías (mm)	Long. tramo (m)	Long. tubería (m)	Long. Total tuberías(m)	Hincas	Hincas	Long (m) hincas
Conexión	0	137	137	CN. Picarana	2	2.000	137	274	52.534	N/A	N/A	--
CN-T11	0	14.290	14.427	TOMA 11	2	2.000	14.290	28.580		Río Aragón	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	153
										NA-128	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	35
T11-T12	0	11.840	26.267	TOMA 12	2	1.800	11.840	23.680		N/A	N/A	--
T12-T13	0	12.500	38.767	TOMA 13	2	1.800	12.500	25.000	49.424	Cerro	2x2500 mm HA. esc. Abierto	200
										NA-134	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	50
										Río Ebro	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	500
										FFCC Alasua-Zaragoza	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	50
T13-T13B	0	3.640	42.407	TOMA 13BIS	2	1.800	3.640	7.280			2x2000 mm HA. esc. Abierto	115
T13B-BT	0	6.928	49.335	Derivación Tudela	2	1.600	6.928	13.855		N/A	N/A	--
BT-DC	0	1.644	50.979	Deriv Corella	2	1.900	1.644	3.289	N/A	N/A	--	
DC-T17	0	2.730	53.709	TOMA 17	2	1.800	2.730	5.460	26.416	NA-160	2x2500 mm HA. Esc. Abierto	40
T17-T18	0	3.230	56.939	TOMA 18	2	1.600	3.230	6.460		N/A	N/A	--
T18-T19	0	5.610	62.549	TOMA 19	1	1.800	5.610	5.610		N/A	N/A	--
T19-T20	0	2.440	64.989	TOMA 20	1	1.500	2.440	2.440		N/A	N/A	--
T20-T21	0	2.055	67.044	TOMA 21	1	1.300	2.055	2.055		N/A	N/A	--
DC-T16	0	1.150	1.150	TOMA 16	1	1.800	1.150	1.150		N/A	N/A	--

Tramo	P.Ki. tramo	P.Kf. tramo	P.K. Acumulado	Toma	Nº tuberías	DN tuberías (mm)	Long. tramo (m)	Long. tubería (m)	Long. Total tuberías(m)	Hincas	Hincas	Long (m) hincas
T16-T14	0	3.241	4.391	TOMA 14 Y TOMA 15	1	1.600	3.241	3.241		N-113	1x2000 mm HA. Exc. Abierto	50

Tabla 1. Tramificación de las conducciones. Fuente: Elaboración propia

La conducción se ejecutará con tubería de acero conforme a norma UNE-EN 10224 según normativa vigente, helicoidada, de diámetro nominal y espesor mínimo determinado por los cálculos hidráulicos y mecánicos. La tubería será con revestimiento interior de 300 micras de pintura epoxi, apta para el contacto con agua para consumo humano y exterior de 3 mm de polietileno extruido en caliente o 1.000 micras de poliuretano, previa preparación de ambas superficies a grado SA 2 ½ con manga termorretráctil de protección exterior, pintado interior de las mismas. Para timbrajes menores a 20 Atm se utilizará tubería de acero de calidad mínima L275 conforme a norma UNE-EN 10224 de acero helicoidada. Para timbrajes mayores o iguales a 20 Atm se utilizará tubería de acero de calidad mínima L355.

El trazado se desarrolla mediante alineaciones rectas y curvas con objeto de minimizar la necesidad de macizos de anclaje.

El trazado de la conducción se ha desarrollado siempre que ha sido posible paralelo a caminos agrícolas y minimizando la afección de parcelas y servicios existentes. Adicionalmente se ha tenido en cuenta condicionantes de carácter geotécnicos, orográficos, hidráulicos y ambientales y arqueológicos.

Partiendo de la información de ubicación de yacimientos arqueológicos y su categorización, se ha desarrollado el trazado para que éste discurra siempre fuera de la banda de protección. Se ha tenido especial cuidado en los elementos "El Saso III" y "El Ramalete", de categorías 2 y 1, respectivamente.

A partir de la derivación de Corella el trazado discurre hacia la Laguna de Lor en el Término Municipal de Cascante donde son numerosos los yacimientos arqueológicos. El trazado discurre serpenteando alrededor de los yacimientos sin afección a los mismos. De igual forma se ha reducido la banda de ocupación temporal de forma que será necesario la ejecución de procesos de excavación de forma seleccionada con acopios de tierra desplazados.

Para el desarrollo de las obras se ha considerado 11 secciones tipo, función de la altura de excavación, cruce de carreteras a cielo abierto, ubicación de arquetas de ventosa o desagües, cruce de arroyos erosivos, cauces o ramblas singulares, cruce con canales y secciones a adoptar entre pantallas o en tramos con pendiente mayor al 30%.

A lo largo de la conducción se han ubicado ventosas trifuncionales de aireación. Estas ventosas son de diámetro 200 mm y 250mm, simples o dobles.

En los puntos bajos de la conducción se dispondrá de arquetas de desagüe para vaciado de la conducción. Para el dimensionamiento de los desagües, se ha considerado que el caudal máximo a desaguar por un punto, es función tanto de la tipología del desagüe instalado, como de la cantidad de aire que puedan admitir las ventosas más próximas, así como del caudal admisible en el cauce de descarga. Se han definido 5 tipos de válvulas a instalar según el tipo de desagüe.

El Ebro y río Aragón son utilizados como puntos de desagüe principales de la instalación. Adicionalmente han sido diseñados para un total de 5 m³/s de caudal en previsión de que en el futuro se instale un turbinaje y este punto sea utilizado como punto de desagüe.

A lo largo de la traza se han ubicado tomas de riego en superficie con la valvulería y elementos de control necesarios para la adecuada distribución de caudales a las zonas regables o tomas de abastecimiento.

Tramo	P.Kf. tramo	Toma
CN-T11	14.290	TOMA 11
T11-T12	11.840,00	TOMA 12
T12-T13	12.500	TOMA 13
T13-T13B	3.640,00	TOMA 13BIS
T13B-BT	6.927,73	Derivación Tudela
BT-DC	1.644,48	Deriv Corella
DC-T17	2.730,00	TOMA 17
T17-T18	3.230,00	TOMA 18
T18-T19	5.610,00	TOMA 19
T19-T20	2.440,00	TOMA 20
T20-T21	2.055,00	TOMA 21
DC-T16	1.150,00	TOMA 16
T16-T14	3.241,37	TOMA 14 Y TOMA 15

Tabla 1 Situación de las tomas proyectadas. Fuente: Elaboración propia.

La ubicación de las tomas ha sido consensuada con los responsables de INTIA conforme los siguientes criterios:

- La toma se ubica en el punto más próximo al centro de gravedad de la zona regable asociada o punto estimado de entronque. El desarrollo de las zonas regables supondrá el desarrollo de conexiones futuras y necesidad de bombeos intermedios donde proceda.
- La toma, esta debe ubicarse siempre fuera de orografías que disminuyan la presión y pueda hipotecar el funcionamiento hidráulico global del sistema. Tal es el caso de la toma-16 y toma-17 que han requerido ser desplazadas.
- Las tomas se ubican en puntos de fácil accesibilidad y desagüe.



Ilustración 1. Toma existente.

Las tomas dispondrán de urbanización con dimensión suficiente para garantizar las operaciones de explotación y mantenimiento necesarias. Perimetralmente se dispone de cerramiento perimetral y sistema de control de intrusiones.

Para acometer el suministro eléctrico de la valvulería y de las instalaciones de control será necesario ejecutar líneas eléctricas aéreas y subterráneas, así como la instalación de un centro de transformación de tipo aéreo.

Las líneas aéreas cumplirán el 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 de líneas eléctricas de alta tensión, disponiendo medidas precisas de protección de la Avifauna contra electrocución y colisión.

En el interior del recinto de las tomas se dispondrá de caseta prefabricada con cuadro general de baja tensión, cuadro de control y automatismo y control de intrusismo.

En las tomas 11,17,18 y 19, al no disponer de posibilidad de acometida eléctrica próxima, se ejecutará un sistema fotovoltaico con baterías de gel que garanticen el suministro de las instalaciones críticas de instrumentación de control.

El proyecto contempla la instalación de instrumentación (presostatos, caudalímetro y control de posición de compuertas) que permitirán determinar el estado del sistema en cada momento. Como elementos de comunicaciones y por razones de seguridad se instalará comunicación G3-4/GSM/GPRS y VHF.

El accionamiento de compuertas será exclusivamente manual de forma que esté controlado y no se produzcan sobrepresiones en la red.

Para el control de posibles intrusiones se instalarán cámaras de infrarrojos.

En los apartados siguientes se citan aspectos singulares del trazado.

1.5.1.1. Cruce de infraestructuras

A lo largo de la traza se afecta a numerosas carreteras de diversa índole adoptándose el tratamiento pertinente función de la importancia y tráfico de la misma:

- El cruce con carreteras autonómicas NA-1240; NA-8712, NA-6830, NA-6900, NA-6810 y NA-3042 se ejecutará a cielo abierto y mediante desvío de tráfico programado.
- El cruce de las carreteras autonómicas NA-128 Peralta-Carcastillo-Lte. Zaragoza; NA-134 Eje del Ebro; y NA-160 Tudela-Cintruénigo, se realizará mediante hinca.
- Las carreteras / autopistas de carácter nacional N-121C, N-113, A68 y AP68 se cruzarán mediante hinca, y la carretera N-121C Tudela-Tarazona se cruzará a cielo abierto con desvío de tráfico.

El presente proyecto contempla el cruce mediante hinca de la línea de FFCC de Alsasua-Zaragoza, y futuro corredor de alta velocidad Cantábrico-Mediterráneo de alta velocidad. Tramo Zaragoza-Castejón.

En cuanto a la planificación de futuras infraestructuras:

- El presente proyecto contempla el futuro trazado de la AP-15 entre Ágreda y Tudela, que queda englobado dentro del Estudio Informativo «Autovía A-15: Soria (este)-Tudela» sin contemplar su ejecución en hinca por desconocerse la fecha de ejecución del mismo.
- En cuanto al corredor Cantábrico-Mediterráneo de alta velocidad. Tramo Zaragoza-Castejón, al preverse el cruce con el trazado de la línea férrea en desmonte y encontrarse dicho proyecto en fase de planificación (Estudio Informativo), se asumirá que la conducción del Canal de Navarra será repuesta mediante conducción aérea o enterrada. Es por ello por lo que a efectos de trazado se considerará que la conducción se construirá con anterioridad a la L.A.V.

1.5.1.2. Cruce de ríos y cauces

A lo largo del trazado se cruzarán los ríos Aragón, Ebro y Queiles:

- El cruce del río Aragón se realizará mediante hinca minimizando de esta forma el impacto ambiental de la infraestructura. No resultarán afectados espacios naturales de la Red Natura 2000 ni de los incluidos en la lista de Espacios Naturales Protegidos de Navarra.
- La ejecución del cruce del río Ebro mediante de la hinca de 500m de longitud solventan los problemas de dificultad de implantar medidas compensatorias e integrar paisajísticamente la obra, minimizando las afecciones al Enclave Natural (EN 10) "Sotos de Murillo de las Limas", humedales con lámina de agua estable, el Enclave Natural (EN 10) "Soto de Sardavilla", la Reserva Natural RN32 "Soto del Ramalete", diversos hábitats de interés comunitario no prioritarios en muy buen estado de conservación (92D0, 92A0, 6430), además de a otros de carácter prioritario fuera de la citada Reserva Natural.
- En el caso del río Queiles, el cruce se ejecutará a cielo abierto.

Tanto las hincas como la solución a cielo abierto se han desarrollado teniendo en cuenta los condicionantes ambientales acordados con el Gobierno de Navarra tras la realización de las oportunas consultas.

El resto de cursos de agua atravesados por la traza son cauces de escasa entidad o de carácter intermitente o estacional, o bien se trata de azarbes de riego cuya reposición se contempla en el presente Proyecto.

1.5.1.3. Zonas con alto riesgo de erosión

Los procesos erosivos van a tener un papel importante por la poca resistencia de algunas rocas, arcillas y margas, por las lluvias intensas de tormenta, por la presencia de extremos térmicos y por la escasa vegetación.

En el tramo CN-T11, el presente proyecto contempla la necesidad de ejecutar el trazado por el cortado de Santacara. Para ello se ha contemplado minimizar la excavación en zanja y afección al cortado adoptando medidas especiales de integración paisajística y estabilización de la erosión incluyendo la tubería del Sector X que se encuentra en la actualidad al descubierto.

Con carácter general y con aplicación a toda la traza, el proyecto contempla la ejecución de macizos de anclaje en tramos con pendiente superior a 30%, así como la ejecución de anclaje con muros de contención cada 38 m aproximadamente de forma que se contengan deslizamientos de rellenos. Complementariamente se ejecutará la estabilización del relleno de cobertura mediante la ejecución de geomallas dispuestas cada 1,5 m en altura y abarcando la anchura de relleno. Finalmente se dispondrá de fajinas cada 5,0 m y se procederá a la plantación de especies arbustivas y arbóreas en el talud.



Vista de instalación de tubería con gran pendiente



Vista de instalación de tubería con gran pendiente

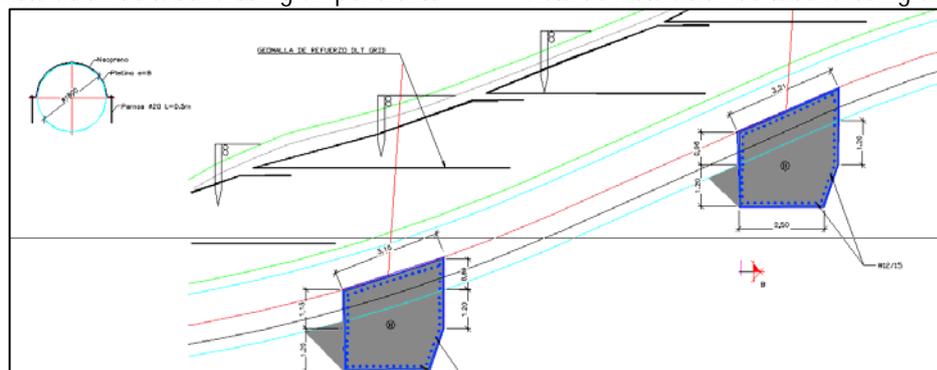


Ilustración 2. Esquema de instalación de conducciones en tramos con gran pendiente.

Para el caso de particular del tramo T12-T13, entre los PK 3+000 y 4+800, el trazado discurre por el barranco de la Fuente. Desde el PK 3+300 hasta el 4+250 el terreno está dedicado al cultivo agrícola.

Una vez realizado el relleno de zanja, y para evitar procesos erosivos se dispondrá transversalmente a la traza cadenas de retención de sólidos conformada por celdas de gaviones de 1,0 x 1,0 m en un ancho de 15 m y una separación de 50 m.

Desde el PK 4+250 hasta el 4+800 la zanja será hormigonada de tipo Z6 con relleno de lecho móvil. La anchura de la banda de afección se reduce siendo su ejecución mediante ataque en frente, minimizando así la afección ambiental del entorno.

Finalmente, la actuación será regenerada ambientalmente mediante la plantación de especies arbustivas y arbóreas seleccionadas.

1.5.1.4. Reutilización de materiales

En el presente proyecto se procederá al aprovechamiento de materiales excavados como relleno seleccionados y de cobertura de la obra, para lo que se realizarán operaciones de selección, cribado y machaqueo donde proceda.

Para la adecuada ejecución de las operaciones de movimiento de tierras se define una banda de expropiación temporal suficientemente ancha que permita el acopio de la excavación de tierra vegetal y tierras por separado.

Dicha franja se ajusta para no afectar a las infraestructuras y yacimientos arqueológicos existentes.

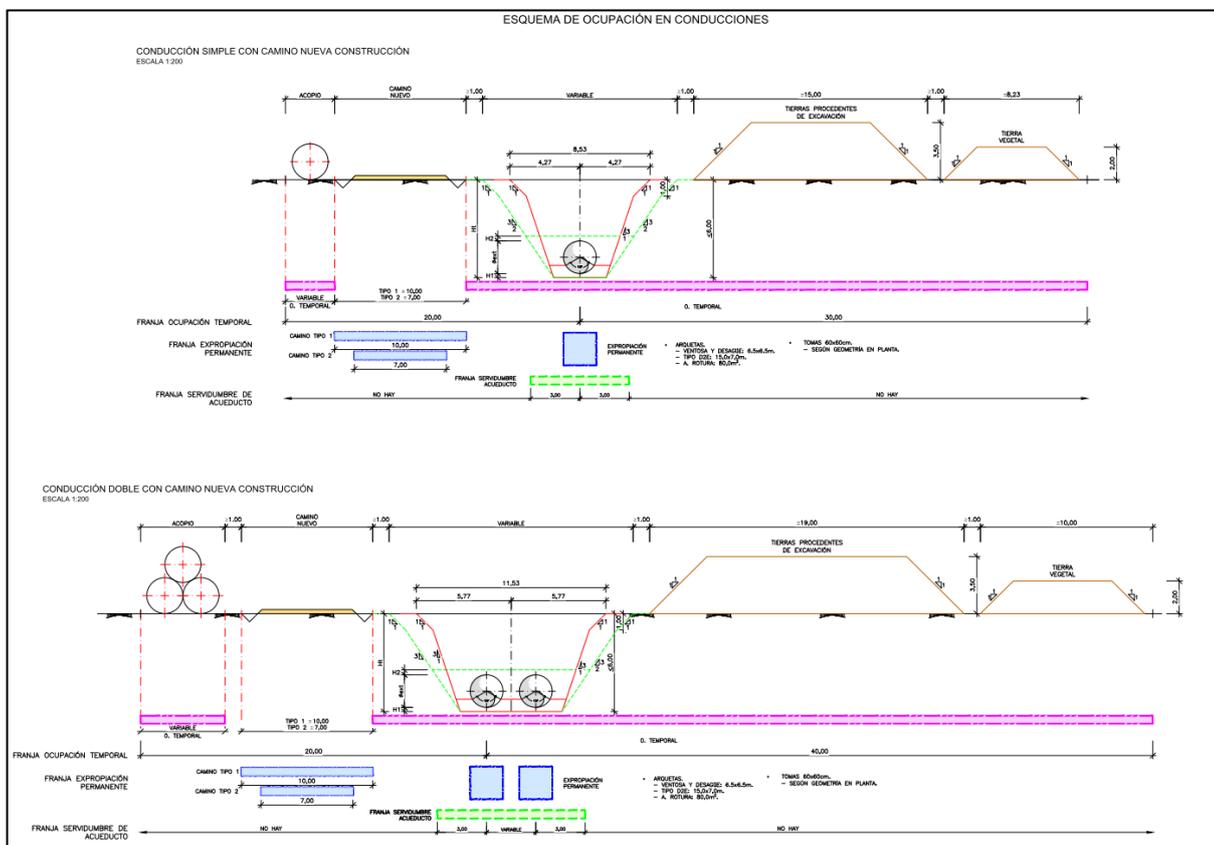


Ilustración 3. Esquema tipo de la banda de expropiación temporal.

Con carácter general, las conducciones discurren por terrenos cuaternarios y sustratos terciarios de lutitas con intercalaciones de areniscas. El suelo se considera excavable y ripable en general requiriéndose de forma localizada el empleo de martillo o uso de voladura.

La caracterización geotécnica de las excavaciones obliga que en gran parte del trazado sea necesario el uso de bombeos de achique continuados, tanto por la alta presencia freática como por las condiciones temporales en las que se ejecutarán las obras en presencia de riego.

Se intentará siempre que la totalidad del material excavado sea utilizado en los rellenos de la zanja. Será necesario prever en la excavación la utilización de martillo o ripper en suelos cementados, lutitas o tramos con presencia de yesos.

Para la reutilización de suelos de riñoneras o cobertura será necesario realizar operaciones de selección, machaqueo o cribado.

Durante la obra se realizará la planificación pertinente para la reutilización de los materiales del movimiento de tierras teniendo en cuenta la caracterización geotécnica del tramo que atraviesa, y en consecuencia las operaciones necesarias de optimización para su reutilización en la obra y según su uso (cama de apoyo, relleno de riñoneras o relleno de cobertura):

- Los materiales del sustrato Terciario se extenderán y se fragmentarán mediante el paso de bulldozer o rodillo varias veces para poder utilizarse en el relleno de la zanja. Podrán utilizarse como suelos ordinarios (Suelos SC4), bien en el relleno de riñoneras limitando el tamaño de los fragmentos a 3 cm, o bien en el relleno de cobertura donde se limita el tamaño de los fragmentos ripados a 15 cm.
- Las formaciones con un predominio en materiales competentes, niveles de areniscas de las Fcs. Cascante y bancos de la Unidad Olite podrán ser utilizados como Relleno de Cobertura en su zona alta.
- Los materiales yesíferos y arcillo-yesíferos de la Fm Lerín únicamente pueden ser empleados como relleno de cobertura en zona alta, limitando el tamaño de los fragmentos de yeso a 15 cm. Se aconseja el extendido del material para desmenuzarlo mediante el paso de rodillo o bulldozer con las pasadas necesarias y el empleo de martillo para reducir el tamaño de los fragmentos que puedan quedar.
- Los suelos detríticos finos procedentes de la excavación de suelos coluviales, fondos de valle y horizontes aluviales someros de niveles de terraza aluvial inferior, podrán utilizarse como suelos seleccionados (suelos SC4) para su empleo en el relleno de riñoneras o como suelos ordinarios en el relleno de cobertura. Los suelos excavados bajo freático deberán ser acopiados el tiempo suficiente para su posterior puesta en obra que permita su adecuada compactación. No obstante, los suelos blandos y saturados es posible que no puedan utilizarse para realizar rellenos ya que sería costoso su secado. Tampoco pueden utilizarse los suelos correspondientes a meandros abandonados, suelos arcillo-arenosos de tonos oscuros y negros, debido a su contenido en materia orgánica y plasticidad.

- Los suelos granulares procedentes de zanjas excavadas en niveles de terraza aluvial, glaciés o suelos coluviales conforman suelos seleccionados SC2-SC3 en función del porcentaje de finos de la matriz. Podrán ser empleados como cama de apoyo de la tubería, relleno de riñoneras o relleno de cobertura, siendo necesario en todos los casos la selección, cribado y machaqueo de las gravas excavadas para cumplir, según el uso, las siguientes especificaciones:
 - Cama de apoyo de material granular: Suelos granulares seleccionados SC2 con 2,5 cm de tamaño máximo de canto y finos no plásticos. Exige un control exhaustivo en la selección del acopio granular, así como del machaqueo y cribado de las gravas, siendo lo más recomendable el suministro del material desde plantas de selección y tratamiento.
 - Relleno de riñoneras: Suelos granulares seleccionados (SC2-SC3) con tamaño máximo de 3 cm.
 - Relleno de cobertura: Gravas con tamaño máximo de canto de 15 cm.

En todos los casos, los materiales excavados bajo freático deberán ser acopiados el tiempo suficiente para su posterior puesta en obra de forma que permitan su adecuada compactación.

1.5.1.5. Excedentes de tierras

Para la ejecución del movimiento de tierras se ha contemplado el acopio de las tierras en caballones adjuntos a la propia excavación que tras la selección y cribado y posterior colocación del material de relleno de la conducción.

Tras el análisis de ubicación de vertederos existentes y distancias de transporte a estos, se opta por seleccionar parcelas dedicadas al cultivo agrícola de secano a junto a la traza y separadas entre ellas a una distancia media de 2,5 km, lo que permite distancias medias de transporte de unos 1,2 Km.

En dichas parcelas se podrán realizar operaciones de selección, cribado y machaqueo para reutilización del material excavado para relleno.

La ubicación y superficie de las parcelas se han seleccionado de forma que la altura media de los rellenos de excedentes sea en todos los casos menores o iguales a 1,0 m de altura, de forma que no se genere un impacto visual relevante. La única zona que se exceptúa de esta condición es la zona nº 5, que generará una altura de tierras de en torno a 1,45 m.

El excedente del movimiento de tierras será extendido en dichas parcelas a la finalización de las obras, procediéndose a la regularización y nivelación de las mismas para su posterior uso.

Una vez terminada la operación de extendido del excedente, se procederá a la descompactación de superficie, la plantación de especies arbustivas y arbóreas y operaciones de integración paisajística.

Finalmente, la parcela podrá ser utilizada para cultivo o bien será colonizada por la vegetación. Sus coordenadas UTM, datos básicos, y altura de tierras que, de forma aproximada, se extenderá sobre la superficie de estas zonas se recoge en la tabla siguiente:

Nº	ETRS 89 - HUSO 30		Tramo	P.K.	Sup (m²)	h (m)
	X	Y				
1	621.565,571	4.697.430,318	CN-TOMA 11	0+670-0+930 MI	16.240,943	0,81
2	621.642,151	4.696.050,387	CN-TOMA 11	2+300-2+370 MD	2.396,242	1,00
3	621.671,001	4.695.980,948	CN-TOMA 11	2+360-2+440 MD	3.492,871	
4	621.953,296	4.694.224,206	CN-TOMA 11	4+140-4+300 MD	6.553,968	1,11
5	622.147,345	4.693.761,230	CN-TOMA 11	4+620-4+820 MD	5.678,796	1,45
6	622.595,863	4.692.700,075	CN-TOMA 11	5+850-5+630 MI	6.578,017	0,95
7	621.812,731	4.690.657,032	CN-TOMA 11	8+000-8+250 MD	18.410,915	0,84
8	622.499,356	4.688.203,413	CN-TOMA 11	10+720-10+870 MD	12.577,319	1,00
9	622.904,222	4.686.531,271	CN-TOMA 11	12+600-12+800 MI	19.899,743	1,05
10	621.387,253	4.683.896,541	TOMA 11-TOMA 12	1+380-1+630 MI	14.431,942	0,74
11	620.726,564	4.682.810,050	TOMA 11-TOMA 12	2+680-2+840 MI	17.983,599	0,82
12	618.502,152	4.680.206,017	TOMA 11-TOMA 12	6+140-6+350 MI	12.310,122	0,81
13	617.307,524	4.678.133,739	TOMA 11-TOMA 12	8+670-8+870 MD	18.917,867	0,81
14	616.068,617	4.676.212,206	TOMA 11-TOMA 12	11+000-11+200 MI	14.078,750	0,68
15	614.788,429	4.674.881,622	TOMA 12-TOMA 13	1+070-1+300 MD	19.783,990	0,36
16	615.421,002	4.672.712,683	TOMA 12-TOMA 13	2+800-3+000 MD	37.950,949	0,66
17	612.857,916	4.668.738,956	TOMA 12-TOMA 13	8+040-8+240 MI	18.371,898	0,72
18	612.424,960	4.667.277,408	TOMA 12-TOMA 13	9+800-9+900 MD	12.082,229	1,05
19	612.937,760	4.665.551,739	TOMA 12-TOMA 13	11+580-11+730 MI	5.335,454	1,05
20	612.320,751	4.663.488,434	TOMA 13-TOMA 13B	1+270-1+500 MD	15.592,069	0,59
21	611.492,603	4.661.613,606	TOMA 13-TOMA 13B	3+420-3+580 MI	16.167,329	0,58
22	608.657,386	4.660.154,442	TOMA 13B-BALSA DE TUDELA	3+150-3+300 MI	14.545,741	0,88
23	607.630,214	4.659.948,827	TOMA 13B-BALSA DE TUDELA	5+000-5+100 MI	12.155,695	0,73
24	606.346,829	4.659.742,994	TOMA 13B-BALSA DE TUDELA	5+970-6+020 MD	3.337,601	0,96
25	606.358,642	4.659.673,776	TOMA 13B-BALSA DE TUDELA	5+970-6+020 MD	3.082,135	
26	604.683,336	4.658.830,712	BALSA DE TUDELA-DERIVACIÓN CORELLA	0+900-1+000 MD	11.537,680	0,81
27	603.481,044	4.659.327,922	DERIVACIÓN CORELLA-T16	0+680-0+750 MI	12.341,376	0,77
		T16-T14/T15				
28	603.815,520	4.658.135,846	DERIVACIÓN CORELLA-T17	0+800-0+890 MD	4.075,284	1,05
29	603.770,428	4.658.095,245	DERIVACIÓN CORELLA-T17	0+890-0+930 MD	1.730,722	
30	603.142,057	4.657.480,100	DERIVACIÓN CORELLA-T17	1+740-1+850 MD	7.394,988	1,05
31	602.986,502	4.655.807,638	T17-T18	1+440-1+560 MI	10.945,623	0,88
32	604.856,101	4.654.908,699	T17-T18	2+900-3+200 MD	7.879,225	0,42
33	606.619,111	4.652.010,850	T18-T19	3+300-3+350 MD	7.003,750	1,05
34	607.309,223	4.650.624,683	T18-T19	4+940-5+050 MD	7.990,591	0,86

Nº	ETRS 89 - HUSO 30		Tramo	P.K.	Sup (m ²)	h (m)
	X	Y				
35	608.385,436	4.649.492,039	T19-T20	1+200-1+300 MD	4.824,330	0,89
36	609.610,841	4.649.093,601	T20-T21	0+060-0+150 MD	3.762,132	0,72

Tabla 2. Relación de zonas de depósito de excedentes.

1.5.1.6. Servicios afectados

A lo largo del trazado se verán afectados numerosos servicios existentes. En los casos de cruzamientos con tuberías de abastecimiento o riego, conducciones de hidrocarburo o líneas eléctricas enterradas el trazado diseñado pasa por debajo de las mismas, si bien con carácter general no será posible el cruce con sostenimiento por la anchura resultante de la zanja.

En el caso de líneas aéreas eléctricas, el trazado ha sido desarrollado evitando la afección a las torres eléctricas. En la siguiente tabla se resumen las afecciones previstas a líneas eléctricas, gasoductos y oleoductos:

AFECCIONES A LÍNEAS ELÉCTRICAS, GASODUCTOS Y OLEODUCTOS										
Agrupación	RS	Tramo	Nº tuberías	DN (mm)	Pki	PKf	Tipo de servicio	Observación-1	Observación-2	Actuación propuesta
CN-T12	RS-35	CN-T11	2	2,000	5,450	5,455	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
CN-T12	RS-60	CN-T11	2	2,000	7,450	7,460	Gas	Diámetro de tubería desconocida	Empresa de servicios desconocida no hay respuesta	Se ejecuta el cruce de la carretera NA-128 mediante hincas que pasará por debajo de la tubería de gas, cuya empresa gestora de servicios es desconocida (CLH y Gas Natural han indicado que no es infraestructura suya). Será necesario localizar la ubicación exacta y profundidad de la misma para tomar las medidas de protección necesarias. Se deberá realizar un control detallado de subsidencias.
CN-T12	RS-63	CN-T11	2	2,000	7,342	7,347	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
CN-T12	RS-64	CN-T11	2	2,000	7,355	7,360	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
CN-T12	RS-70	CN-T11	2	2,000	7,900	7,980	Electricidad	LMT aérea		Protección de la LMT Aérea de riesgo de afección de las excavaciones ee la conducción. Se dispondrá un manto de escollera de 0,5m en el pie de talud para sostenimiento del mismo en una longitud de 30m y una altura de 2,5m
T12-DC	RS-128	T12-T13	2	1,800	2,159	2,169	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS

AFECCIONES A LÍNEAS ELÉCTRICAS, GASODUCTOS Y OLEODUCTOS

Agrupación	RS	Tramo	Nº tuberías	DN (mm)	Pki	PKf	Tipo de servicio	Observación-1	Observación-2	Actuación propuesta
T12-DC	RS-140a	T12-T13	2	1,800	5,010	5,020	Electricidad	LMT subterránea	Iberdrola	Reposición de LMT subterránea, incluyendo operaciones de desconexión, demolición y retirada, canalización tendido y arquetas .
T12-DC	RS-140b	T12-T13	2	1,800	5,010	5,020	Electricidad	LBT	Iberdrola	Reposición de LBT, incluyendo operaciones de desconexión, demolición y retirada, canalización tendido y arquetas .
T12-DC	RS-147	T12-T13	2	1,800	5,010	5,040	Hidrocarburos	Polígono Valtierra	Municipal	Localización y sostenimiento. Se desconoce el diámetro de la conducción
T12-DC	RS-150b	T12-T13	2	1,800	5,360	5,370	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-150	T12-T13	2	1,800	5,600	5,610	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-159	T12-T13	2	1,800	5,940	5,950	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-160	T12-T13	2	1,800	6,335	6,350	Hidrocarburos	Oleoducto Miranda-Pamplona. Tubería de 12"	CLH	Localización y sostenimiento de tubería de 12 pulgadas incluidas operaciones de corte y pago de tasas
T12-DC	RS-194	T12-T13	2	1,800	12,090	12,105	Electricidad	LMT subterránea	Parque Eólico Corral del Molino II	Reposición completa de prisma de LMT, incluso sostenimiento y bypass provisional
T12-DC	RS-216	T13-T13b	2	1,800	2,820	2,830	Electricidad	LMT subterránea	Parque Eólico Corral del Molino I	Reposición completa de prisma de LMT, incluso sostenimiento y bypass provisional
T12-DC	RS-218	T13b-BT	2	1,600	80	100	Electricidad	LMT subterránea	Parque Eólico Corral del Molino I	Reposición completa de prisma de LMT, incluso sostenimiento y bypass provisional.
T12-DC	RS-222	T13b-BT	2	1,600	80	160	Electricidad	LMT subterránea	Tudela	Reposición completa de prisma de LMT, incluso sostenimiento y bypass provisional.
T12-DC	RS-225	T13b-BT	2	1,600	260	265	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-226	T13b-BT	2	1,600	260	265	Hidrocarburos	Se desconoce el diámetro y presión de trabajo		Localización y sostenimiento.
T12-DC	RS-227	T13b-BT	2	1,600	380	380	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-229	T13b-BT	2	1,600	470	480	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-233	T13b-BT	2	1,600	1,630	1,640	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-234	T13b-BT	2	1,600	1,820	1,830	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS

AFECCIONES A LÍNEAS ELÉCTRICAS, GASODUCTOS Y OLEODUCTOS

Agrupación	RS	Tramo	Nº tuberías	DN (mm)	Pki	PKf	Tipo de servicio	Observación-1	Observación-2	Actuación propuesta
T12-DC	RS-235	T13b-BT	2	1,600	1,960	2,000	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-236	T13b-BT	2	1,600	2,080	2,100	Electricidad	LMT subterránea	Parque Eólico Montes del Cierzo I	Reposición completa de prisma de LMT, incluso sostenimiento y bypass provisional.
T12-DC	RS-238	T13b-BT	2	1,600	2,600	2,650	Electricidad	LMT subterránea	Parque Eólico Montes del Cierzo I	Reposición completa de prisma de LMT, incluso sostenimiento y bypass provisional.
T12-DC	RS-240	T13b-BT	2	1,600	3,100	3,160	Electricidad	LMT subterránea	Parque Eólico Montes del Cierzo I	Reposición completa de prisma de LMT, incluso sostenimiento y bypass provisional.
T12-DC	RS-245	T13b-BT	2	1,600	4,530	4,560	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección de gálibo en altura incluidas en el PSS y protección de torre eléctrica durante las excavaciones mediante reducción de sección vertical de zanja
T12-DC	RS-247	T13b-BT	2	1,600	4,620	4,640	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-248	T13b-BT	2	1,600	4,860	4,880	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección de gálibo en altura incluidas en el PSS y protección de torre eléctrica durante las excavaciones mediante reducción de sección vertical de zanja
T12-DC	RS-249	T13b-BT	2	1,600	4,950	4,980	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-251	T13b-BT	2	1,600	5,600	5,610	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-253a	T13b-BT	2	1,600	6,300	6,320	Gas	Gaseoducto. Se desconoce diámetro y presión	ENAGAS	Localización y posterior reposición de conducto de gas. Será necesario localizar la ubicación exacta y profundidad del gaseoducto.
T12-DC	RS-254	T13b-BT	2	1,600	6,480	6,490	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
T12-DC	RS-258B	BT-DC	2	1,600	1,360	1,370	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
DC-T21/T14	RS-260	DC-T17	2	1,800	150	170	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Adopción de medidas de protección incluidas en el PSS
DC-T21/T14	RS-320	T18-T19	1	1,800	3,560	3,580	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Medidas de protección incluidas en el PSS
DC-T21/T14	RS-360	T19-T20	1	1,500	2,400	2,500	Gas	Gaseoducto. Se desconoce diámetro y presión	ENAGAS	Localización y posterior reposición de conducto de gas. Será necesario localizar la ubicación exacta y profundidad del gaseoducto.
DC-T21/T14	RS-363	T20-T21	1	1,300	20	60	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Las medidas de protección se encuentran incluidas dentro del ESS

AFECCIONES A LÍNEAS ELÉCTRICAS, GASODUCTOS Y OLEODUCTOS										
Agrupación	RS	Tramo	Nº tuberías	DN (mm)	Pki	PKf	Tipo de servicio	Observación-1	Observación-2	Actuación propuesta
DC-T21/T14	RS-379	T20-T21	1	1,300	1,630	1,640	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Medidas de protección incluidas en el PSS
DC-T21/T14	RS-392	T16-T14/15	1	1,500	100	120	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Medidas de protección incluidas en el PSS
DC-T21/T14	RS-411B	T16-T14/15	1	1,500	2,430	2,450	Electricidad	LMT aérea	Iberdrola	Medidas de protección incluidas en el PSS
DC-T21/T14	RS-415	T16-T14/15	1	1,500	3,020	3,040	Hidrocarburos	Se desconoce el diámetro y presión de trabajo		Localización y sostenimiento de la conducción. Será necesario proteger la conducción y arqueta durante la ejecución de los pozos de hinca. Se adoptarán medidas especiales de señalización y protección. Reposición completa de tubería de diámetro equivalente incluidas operaciones de corte y pago de tasas.

Tabla 3. Afecciones a líneas eléctricas, gasoductos y oleoductos.

Tabla 2 Tramificación de las afecciones a líneas eléctricas, gasoductos y oleoductos. Fuente: Elaboración propia.

La afección a grandes canales (acequia de Navarra y canal de Lodosa) se ejecutará en periodo de intrarriego, con la demolición y reconstrucción del mismo y su camino de servicio.

El trazado e interferencia con la red acequias, drenajes, etc., requerirá la reposición de los mismos, sin contemplar ajustes particulares al trazado.

En el caso particular del tramo CN-T11, el trazado discurre paralelamente a las conducciones del Sector-10 Aguacanal. El trazado ha sido desarrollado a una distancia tal que la excavación ejecutada no afecte a la conducción existente ni a las arquetas asociadas, si bien existirán ciertos cruzamientos.

1.5.1.7. Caminos

El presente proyecto contempla la ejecución de caminos de 5,0 m de ancho para el acceso a las tomas y 3,0 m de ancho para el acceso a ventosas y desagües. Los caminos se ejecutan con 30 cm de espesor de zahorra artificial y cunetas laterales.

Como criterio general, siempre que existen caminos públicos éstos serán utilizados para la explotación de la infraestructura, y por lo tanto no se requerirá la ejecución de nuevos caminos. Los nuevos caminos sólo serán necesarios cuando no exista vía de acceso disponible.

Los caminos dispondrán de drenaje longitudinal ejecutado mediante cunetas laterales excavadas en tierra y obra de drenaje transversal siempre que proceda. Con carácter general, se evitarán grandes marcos u obras de drenaje singulares optándose por pasos con vado en arroyos o barrancos secos no permanentes.

1.5.2. Obra de toma de Pikarana. Almenara de Pikarana

La obra de toma de Pikarana inicia la 2ª fase del canal de Navarra. Es la continuación de la estructura final de la 1ª fase del canal de Navarra, la almenara nº 10.

Se sitúa en el este del término municipal de Pitillas en el Paraje Corraliza de Pikarana, se puede considerar que su inicio es en el punto de coordenadas X=620.713,283, Y=4.698.113,204.

Para su construcción es necesario demoler parte de la obra de la almenara existente. La demolición afecta a una sección en U de hormigón de 10 m de longitud y unos 24 m de canal construido con escollera hormigonada que constituye el aliviadero de emergencia del canal en la actualidad.

1.5.2.1. Características generales de la almenara

La almenara es una estructura de hormigón armado HA-30, que básicamente es una sección en U con sección constante hasta la toma de las conducciones del canal. La unión de esta nueva obra con la existente después de la demolición se realiza aplicando a la junta en la sección demolida una resina epoxy tanto en cajeros como en solera.

Las dimensiones de la sección transversal son: una solera de canto 0,60 m y 24,5 m de anchura y cajeros de 0,50 m de espesor y altura variable siempre coronando a la cota 475,307 m. Interiormente la sección en U tiene una anchura de 21,5 m y, como se observa, la solera sobresale 1 m por cada lado para soportar mejor los momentos introducidos por los empujes sobre los cajeros.

La solera de la almenara tiene cota variable. En el inicio, justo con la obra existente, tiene la cota de ésta, 470,407 m. Mediante un acuerdo sencillo de longitud 3,235 m y curvas circulares de radio 1,0 baja hasta la cota 468,00 que es la mínima cota de la balsa de Mostrakas, como después se verá. A partir de aquí se mantiene esta cota constante, con una altura de cajeros de 7,307 m. La sección en U se mantiene uniforme con ciertas peculiaridades durante prácticamente 20,5 m.

Hay varias infraestructuras que rompen la uniformidad de la sección en U. De aguas arriba hacia aguas abajo en el cajero izquierdos se localiza la arqueta de toma de las conducciones de llenado-vaciado de la balsa de Mostrakas, que será descrita en el capítulo de la balsa. El eje de estas conducciones, y por tanto, el eje de la balsa se encuentra a 6,335 m del inicio de la almenara.

A 15,475 m del inicio se dispone el muro vertical que soporta los filtros. Este muro tiene un canto de 0,5 m y 3m más aguas abajo se localiza el paramento de cierre de esta sección en U en el que se sitúa la estructura de toma de las conducciones del canal y el aliviadero que ejerce esta función tanto para el canal en si, como para la balsa de Mostrakas como luego se verá.

1.5.2.2. Estructura de filtros

La estructura de filtros se localiza aguas abajo de las conducciones de llenado-vaciado de la balsa para que el agua que entra en las conducciones del canal esté filtrada, provenga desde el propio canal o provenga de la balsa.

Se va a disponer una batería de 6 filtros en paralelo cada uno de ellos. Se trata de filtros de cadena para 3.333 l/s con luz de malla de 1,5 mm que necesitan una estructura de soporte

La estructura de filtros se constituye mediante un muro transversal que cierra la sección en U de canto 0,50 m y 7,307 m de altura. En este muro se ubican nichos para alojamiento del mecanismo, las dimensiones de estos nichos están condicionadas por los filtros y, en este caso, tiene una anchura de 1,14 m y se disponen con una separación de 2,46 m entre ellas, siendo la separación de las más extremas al paramento de la almenara de 1,18 m. Los nichos tienen una profundidad total de 6,877 m y finalizan en una semicircunferencia de 1,14 m de diámetro.

En planta en cada uno de los módulos se dispone una estructura de soporte visitable que se consigue separando cada uno de ellos por tajamares que, en el sentido longitudinal, tienen una longitud de 4 m y un canto de 0,50 m. El inicio de estos tajamares es redondeado con el fin de aquilatar las pérdidas de carga. Para cada uno de los módulos, apoyándose en los tajamares, se ha previsto una plataforma metálica de 3,6 m de longitud y 3,2 m de anchura en el caso de los vanos centrales y 3,32 m en el caso de los extremos. Esta plataforma formada con trámex 30×30×30×3, está soportada por una estructura metálica a base de perfiles laminados que se estriba en los tajamares en el caso de los vanos centrales y sobre tajamar y paramento en el caso de los extremos.

Para poder vaciar completamente este recinto en caso de necesidad se disponen en los extremos de este muro transversal dos compuertas de paramento de 350mm×400 en el fondo de la almenara, accionadas manualmente desde la plataforma.

1.5.2.3. Obra de toma del canal

Como se ha comentado anteriormente, 3 m aguas abajo de la estructura de filtros se sitúa el paramento final de la almenara y, a lo largo de los 21,5 m de anchura se disponen las tomas para las conducciones del canal de Navarra y el aliviadero de emergencia, tanto para el canal como para la balsa.

Para la toma de las tuberías del canal y con el objeto de que, en todo momento, sea cual sea el nivel de agua en la almenara, tengan la sumergencia adecuada es necesario disponerlas suficientemente por debajo de la cota de solera. La profundidad mínima recomendada viene a ser 1 diámetro y, considerando que el nivel mínimo de agua puede estar por encima de la cota 469, la cota de rasante de las tuberías de inicio se dispone a la cota 465,5 m.

De esta forma, se ha diseñado un pozo de dimensiones en planta 2,670 m×5,0 m de anchura y cota de solera la citada 465,50 m. En sentido longitudinal, es decir, en sentido de la corriente, se ha diseñado un perfil hidrodinámico mediante sendos acuerdos verticales de radio 0,30 m y una rampa de pendiente 1H:2V.

En el paramento de cierre de 1,60 m de canto y 9,807 m de altura se dispone la estructura que soporta dos compuertas rectangulares de paramento de 2.250 mm×2.600 mm que controlan el paso definitivo a cada una de las conducciones de 2.032 mm de diámetro que dan inicio al canal de Navarra.

La estructura de compuertas ha sido diseñada para un determinado tipo de compuertas de paramento que pueden no coincidir en lo accesorio con las compuertas que finalmente se pongan en función del proveedor que sea finalmente seleccionado, por tanto, esta estructura podría variar para adaptarse a las necesidades de la compuerta final. Sea cual sea esta compuerta debe tener las dimensiones de tablero indicadas y debe tener accionamiento eléctrico. Esta estructura se ha previsto con unas guías carriles laterales embebidas en un hormigón de 2ª fase y con una altura de 9,807 m.

Tras ellas se dispone una transición de sección cuadrada de 2,0 m de lado a una sección circular de 2,0 m de diámetro interior. La longitud de la pieza en acero galvanizado es de 3,0 m y tiene un espesor de 16 mm. En cada una de las conducciones y saliendo de esta pieza se disponen sendos conductos de aireación con dos tuberías metálicas de diámetro 300 mm interior. Estos conductos están embebidos en un dado de hormigón de 0,50 m de lado y tienen una altura de 11,807 m, sobresaliendo, 2 m del terreno a cota 475,307. Finaliza en un tramo semicircular que orienta la entrada de aire hacia el terreno.

1.5.2.4. Aliviadero

En el paramento de cierre de la almenara tiene se dispone, también, el aliviadero de emergencia. Aliviadero que sirve tanto para el canal de Navarra cuando, por cualquier causa, haya un exceso de caudal circulante o cuando una precipitación extrema provoque una sobre elevación del nivel de la balsa de Mostrakas.

En el paramento de cierre de la almenara se sitúa el perfil vertedero. Se trata de un vertedero de pared delgada con una longitud de vertido de 15 m y un perfil Creager en el vertido. El espesor del muro donde se apoya el perfil vertedero es de 0,50 m y el perfil tiene una anchura de 0,80 m.

A continuación, se ha diseñado un canal de descarga en hormigón con una planta semicircular de radio interior 15 m con una solera de canto 0,60 m y anchura 18,20 m. El ángulo de este sector circular es de 54,423°. En los radios que delimitan el sector se disponen juntas con bandas de PVC de 0,40 m de espesor. A continuación, se dispone una cuña en forma de triángulo rectángulo de fábrica de hormigón que, con vértice en el punto final del sector circular y cateto menor de 5,344 m y cateto mayor de 14,0 m da paso a una sección escollera con la alineación que tiene el canal de descarga existente.

Esta sección escollera es, también, una sección en U en de ancho variable y en la que los taludes de excavación donde apoya la escollera hormigonada tienen talud 3H:1V mientras que los taludes interiores son verticales. El ancho es variable desde 14,00 m en la sección inicial a 6,150 m en la final.

En planta, la forma de este tramo con escollera es un trapecio irregular con un lado izquierdo de 22,424 m, un lado derecho de 23,367 m, siendo los últimos 3,383 un arco de circunferencia de radio 7,946 m para conseguir la alineación final con el canal de descarga existente. A partir de aquí hay una transición de una sección que,

interiormente, es una U con cajeros verticales, a la sección existente que, según los planos "as built" de la construcción del último tramo de la 1ª fase, tiene una anchura de 6,6 m, pero que medidos en el terreno son 6,150 m con unos taludes interiores 1H:3V. En cualquier caso, en el momento de construir, esta sección se adaptará la forma real que tenga la sección de canal de descarga existente.

Longitudinalmente el canal de descarga tiene una serie de saltos con la doble función de amortiguar la energía del agua que vierte y enlazar con la cota de solera del canal existente en la sección final: 462,107 m. Todos los saltos son de 1,0 m de altura y el primero se produce después de una plataforma a cota 468,00 con una longitud de 3,735 m. El siguiente tiene la misma longitud y el mismo salto y así sucesivamente hasta alcanzar la cota 464,00. El último salto tiene una altura de 1,495 m y su plataforma se extiende durante 3,749 m. Aquí la anchura interior del canal es 6,15 y comienza la transición de longitud 5,0 m para enlazar con el canal existente.

1.5.2.5. Accesos

Se disponen dos accesos a la plataforma urbanizada de la almenara de Pikarana, ambos paralelos al canal de descarga del aliviadero y ambos partiendo del camino de Mostrakas a un lado y a otro del paso del canal de descarga bajo ese mismo camino.

El primero, por margen derecha, discurre por la traza del camino actual y se ha proyectado una escarificación previa, un extendido de zahorra artificial y un doble tratamiento superficial. Tiene una longitud de 198,5 m hasta llegar a la plataforma a cota 475,307. Se ha dispuesto un drenaje longitudinal en ambos márgenes del camino

El camino por margen izquierda tiene como finalidad principal proveer de acceso de vehículos a la balsa de Mostrakas. Al igual que el de margen derecha, llega hasta la plataforma a cota 475,307 m con una longitud total de 180,35 m. Este camino tiene una sección de firme de 0,30 m de espesor y un doble tratamiento superficial. Este es el mismo firme que se ha dispuesto en la plataforma. También tiene un drenaje longitudinal a ambos lados.

1.5.2.6. Instalaciones eléctricas

1.5.2.6.1. Acometida

En la actualidad, la almenara de Pikarana se alimenta de energía eléctrica únicamente mediante paneles solares, apoyados por un pequeño grupo electrógeno. Estos elementos son incapaces de satisfacer las demandas de potencia de las nuevas instalaciones eléctricas, por lo que se ha diseñado un nuevo sistema de suministro.

Para dotar de nuevo suministro a las instalaciones, en un principio se contactó con Iberdrola para obtener un punto de enganche, para lo cual se generó el expediente con número 9040568746. El punto de enganche propuesto por Iberdrola se encuentra ubicado a 2 km al norte de la población de Pitillas a 7,4 km en línea recta de la almenara de Pikarana. Dicho punto de enganche propuesto por Iberdrola presenta complicaciones técnicas y ambientales, por lo que finalmente se decidió aprovechar una línea eléctrica propiedad de Aguacanal que dista algo menos de 6 km en línea recta de la almenara de Pikarana.



Ilustración 4. Punto de acometida de la balsa de Mostrakas y la almenara de Pikarana.

Para la conexión con la balsa de Mostrakas y la almenara de Pikarana, se ha proyectado por tanto una nueva línea de media tensión que parte de la citada LMT de 13,2 kV (propiedad de Aguacanal). Esta nueva línea tiene una longitud de 6.675 metros y se diseña de forma que cuando llegue a la plataforma de derivación de la balsa de Mostrakas e inicio de la conducción, se disponga un poste de derivación con transformador aéreo que permita el suministro en baja tensión a la Estación de Protección Catódica y a los CGBT de la balsa de Mostrakas y de la almenara de Pikarana. El trazado de la línea se ha realizado discurriendo paralela a la red de caminos existente en la zona con objeto de minimizar las afecciones.

Anexo al edificio de la almenara se ha proyectado la instalación de un grupo electrógeno de reserva capaz de suministrar energía de forma autónoma en caso de avería de la alimentación eléctrica principal.

Además de dar servicio a la almenara de Pikarana y a la balsa de Mostrakas, la línea eléctrica de media tensión alimentará a la almenara 10 SR2 y a la toma de riego IX. La línea de media tensión diseñada pasará de aérea a subterránea al alcanzar el túnel de Pikarana. Su trazado discurrirá adosado a la clave del túnel en una bandeja portacables, durante una longitud de 635 metros. Al salir del túnel se encuentra un sifón. En esta zona del sifón, la línea discurrirá durante una longitud de 1087 metros por una zanja paralela al camino de servicio y siempre dentro de la banda de expropiación permanente propiedad de CANASA. En este punto se encuentra la almenara 10 SR2 y el filtro de toma IX, donde se dispondrá de un poste aéreo en el que se ubicará el transformador para pasar posteriormente a baja tensión y conectar con el CGBT de la almenara mediante canalización.

Para llegar a la toma de riego IX, la línea eléctrica de media tensión partirá de la almenara 10 SR2 y discurrirá por otro túnel durante una longitud de 440 metros, adosado a la clave del mismo mediante una bandeja. Al salir del túnel, el trazado discurrirá durante 372 metros soterrado en una zanja paralela al camino de servicio existente en

la margen derecha del canal. En este punto se dispondrá de otro poste aéreo en el que se ubicará el transformador para pasar posteriormente a baja tensión y conectar con el CGBT de la toma de riego IX mediante canalización.

1.5.2.6.2. Actuaciones previstas

Desde el edificio existente en la actualidad en la almenara de Pikarana (también denominada almenara 11 SR2) se suministrará energía eléctrica a todas las válvulas y dispositivos electromecánicos de la balsa de Mostrakas, de la almenara de Pikarana, de la toma de riego IX y de la almenara 10 SR2. Desde la almenara de Pikarana se suministrará también electricidad a los equipos necesarios para la iluminación, las protecciones frente a intrusismo, el control y las comunicaciones si bien los principales consumos se darán en los dispositivos hidromecánicos de la propia almenara.

Anexo a la arqueta de tomas se ha proyectado la instalación de un grupo electrógeno de reserva en caso de fallo del sistema de alimentación principal.

Las actuaciones previstas se resumen en:

- Para suministro de la balsa de Mostrakas, la almenara de Pikarana, la almenara 10 SR2, y la toma de riego IX, se dispondrá de una línea de media tensión de 13.2 KV conectada al punto indicado por la propiedad.
- Para la almenara 10 SR2, filtro de toma IX y toma de riego 9 se ejecutará una línea de media tensión en canalización hormigonada y en bandeja en los tramos de túnel. La línea de MT dará continuidad a la línea aérea. En cada toma se instalará un transformador MT/BT.
- Línea de baja tensión subterránea. Desde el cuadro general de Baja tensión a instalar en la almenara de Pikarana saldrá una línea de BT para alimentar al desagüe de fondo y todas sus instalaciones.
- Centro de transformación y cuadro de medida.
- Conexión desde el centro de transformador aéreo a CGBT en canalización de 2x160 PVC + 1 tritubo para comunicaciones.
- Grupo electrógeno de socorro: El presente proyecto contempla la instalación de grupo electrógeno de reserva y la posibilidad de alimentación y conexión al CGBT en caso de caída de tensión mediante un dispositivo de conmutación automática.
- Cuadros de corte general, de baja tensión, de control y automatismo, de comunicaciones y de intrusión.
- Canalizaciones y conductores.
- Alumbrado interior, exterior y de emergencia.
- Red de tierras de los edificios y estructuras y de los pararrayos.
- SAI para suministro a equipos de comunicaciones, control y automatismo.
- Pararrayos.

1.5.2.7. Control y automatismo

Se ha redactado un apéndice con objeto de definir el sistema de control y automatismo de la balsa de Mostrakas y la almenara de Pikarana. El sistema de control y automatismo proyectado se ha desarrollado de acuerdo con los criterios establecidos por CANASA y teniendo en cuenta las características del centro de control desarrollado en la fase 1.

El control y automatismo se ha diseñado de forma que todos los elementos puedan ser operados tanto desde el edificio ubicado en la almenara de Pikarana como desde los edificios que los albergan. En el interior de los edificios se alojará una cabina en cuyo interior se instalará el cuadro general de baja tensión, el cuadro de control y automatismo, el cuadro de comunicaciones y cuadro de intrusismo.

1.5.2.7.1. Elementos a controlar

Se ha aprovechado el edificio existente en la almenara de Pikarana para centralizar el control de los siguientes equipos electromecánicos:

- Almenara de Pikarana.
 - o Dos compuertas de sector de 3,5 x 3,1 m.
 - o Seis filtros de cadena MR15-26.250.
 - o Dos compuertas murales de 2,75 x 3,1 m para alimentar a la balsa de Mostrakas.
 - o Dos compuertas murales de 2,25 x 2,6 m para alimentar a la conducción general.
 - o Estación de protección catódica.
- Balsa de Mostrakas.
 - o Una válvula de compuerta motorizada DN 400.
 - o Una válvula de chorro hueco Howell-Bunger DN400
- Almenara 10 SR2 y filtro toma IX (aguas arriba del túnel de Pikarana).
- Toma ubicada aguas arriba del túnel y del sifón de Pikarana, denominada toma de riego 9.
- Estación de Protección Catódica.

Además, se ha diseñado la instrumentación necesaria para el alumbrado (convencional y de emergencia) y la protección frente a intrusismo. El cuadro de control y automatismo alojará las protecciones contra sobretensiones, protecciones galvánicas, protecciones eléctricas y rearme automático, switch, transformador 24/48V y PLC de control. Se dispondrá de cuadro de comunicaciones, cuadro de control de intrusismo y SAI para suministro a equipos de comunicaciones, control y automatismo.

1.5.2.7.2. Dimensionamiento del PLC

Se ha realizado un dimensionamiento de las señales que requerirá el PLC. Dicho PLC recopilará las señales de gestión y permitirá el accionamiento, pero sólo en modo manual debido al riesgo que genera el cierre de

compuertas sobre el sistema (golpe de ariete). Se han dimensionado las señales requeridas por el PLC añadiendo a las necesarias un 30% de reserva. Se adjuntan a continuación las señales disponibles en el PLC adoptado:

	Ud	Entrada digital	Salida digital	Entrada analógica	Salida analógica
Nº tarjetas ED 32	7	224			
Nº tarjetas SD 32	3		96		
Nº tarjetas EA 8	5			40	
Nº tarjetas SA 8	1				8
Señales Disponibles		224	96	40	8

1.5.3. Balsa de Mostrakas

La balsa de Mostrakas tiene como finalidad servir a la segunda fase del canal de Navarra en situaciones de emergencia. Se trata de un volumen adicional de reserva en el inicio de la segunda fase del canal de Navarra, de tal forma que está permanentemente conectada a la almenara nº 10 existente, y solo se aislará de la misma en periodos de mantenimiento. El nivel de la lámina de agua en la balsa es, en todo momento, el mismo que el nivel de la lámina en la cámara de alojamiento de filtros a la entrada de las conducciones del proyecto de la 2ª Fase.

Se trata de una balsa pequeña, de acuerdo con la nueva Norma Técnica de balsas que está próxima a ser publicada. Según esta futura nueva norma tienen esta consideración aquellas balsas cuyo dique de cierre tenga una altura menor de 15 m y un volumen menor de 1 hm³.

1.5.3.1. **Ubicación**

La Balsa de Mostrakas se sitúa en el término Municipal de Pitillas, en el paraje conocido como Mostrakas, a unos 7,5 km al este de la localidad de Pitillas, y al noroeste de la localidad de Murillo el Fruto. La balsa no cierra ningún cauce natural, aunque corta diversos barrancos que vierten al arroyo de Mostrakas

Se localiza al este de la almenara de Pikarana en una cuadrícula formada por los vértices de coordenadas; X=620.956,83, Y=4.698.392,67; X=621.126,21;4.698.641,02; X=621.009,85, Y=4.698.297,25; Y=621.245,75; Y=4.698.510,17.

1.5.3.2. Características de la Balsa

La longitud total de la balsa es de unos 347 m y cuenta con una anchura máxima de 130 m, sin contar los desmontes. El volumen de la balsa a cota de su NMN es de 112.700 m³ con una superficie de embalse de 22.871 m².

El nivel máximo de vertido de la balsa, entendido este, de acuerdo con la futura Norma de Balsas como máximo nivel que alcanza el agua en el interior de la balsa cuando por el aliviadero se vierte el máximo caudal de diseño, que es la suma del de alimentación de la balsa y el de vertido por el aliviadero de una altura equivalente a la precipitación caída sobre la balsa es de 474,789 m.

1.5.3.3. Características generales de la balsa

La balsa de Mostrakas se sitúa a media ladera, de tal forma que su lado norte y el fondo de la balsa se conforma mediante desmonte del terreno y el lado sur se concibe mediante el levantamiento de un dique de materiales sueltos que cierra la balsa. Tiene una planta sinusoidal para adaptarse a la orografía y, de esa forma, equilibrar lo máximo posible el movimiento de tierras. Con ello, la longitud de coronación es de 752,944 m, de los cuales unos 342 se desarrollan en desmonte. La cota de coronación de la balsa es la 475,307 m, coincidente con la cota máxima de cajeros en la almenara y la anchura en coronación es de 5 m.

La cota de fondo de balsa mínima es la 468,00 m y a este fondo se le dota de una pendiente mínima para que escurra el agua con facilidad en caso de vaciado. La altura máxima del agua es, entonces, 7,307 m y la altura máxima del dique de relleno es de 10,178 m.

Se ha dotado a la balsa de un acceso al fondo de la misma para labores de mantenimiento. Este acceso tiene una pendiente en torno al 15% y una anchura de 5 m.

Sobre el desmonte, con el fin de recoger las escorrentías que viene desde la ladera, se diseña una cuneta de guarda revestida de 1 m en la base y 0,80 m de altura de revestimiento. En el pie de dique se dispone, también, de una cuneta.

Para evitar la afección con el dique al camino de Mostrakas en el lado sur de la balsa que discurre paralelo al arroyo del mismo nombre, se diseña un muro de escollera hormigonada para sujetar los derrames del dique, este murete tiene una altura máxima que ronda los 5 m.

1.5.3.4. Sección tipo de la balsa

El dique de materiales sueltos se forma con el material todo-uno procedente de la excavación del desmonte. En el diseño se ha intentado equilibrar el volumen de tierras desmonte-relleno minimizando los sobrantes. El talud de la balsa es 2H:1V tanto en la zona excavada como en el cierre con el dique, aguas arriba y aguas abajo.

La sección tipo de balsa varía según sea desmonte o relleno. La sección tipo en desmonte conste de una capa de material granular filtrante de 15 cm de espesor que apoya directamente sobre el talud excavado y, posteriormente, refinado. Sobre esta capa apoya la impermeabilización, de la cual se hablará más adelante. En fondo de balsa y

en el dique, se dispone una capa de material arcillo-limoso procedente de la excavación del cuaternario y previamente seleccionado de 0,50 m de espesor, sobre el que apoya el paquete de impermeabilización. La razón fundamental para disponer distintas secciones tipo ya se trate de desmonte o de relleno es la dificultad para poner una capa arcillosa bien compactada en el desmonte con un talud 2H:1V. La capa granular dispuesta hace labores de drenaje al tiempo que ofrece un asiento regular a la lámina, evitando que esta se rasgue por la existencia de aristas vivas en la superficie de desmonte.

En el caso del fondo de balsa se opta por impedir que las posibles filtraciones lleguen al sustrato o a la estructura con una capa de material impermeable que, a la vez, hace labores de regularización.

La impermeabilización se consigue disponiendo una lámina de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor sobre un geotextil de 300 gr/m² de gramaje que apoyan directamente sobre la capa granular en el caso de la balsa en desmonte y sobre la capa arcillosa en el caso del fondo y dique.

La coronación de la balsa tiene una anchura de 5 m, de los cuales 4 son calzada y el restante es el arcén donde se ubica el dado de anclaje de las láminas de 0,50 m×0,50 m y una barrera New Jersey para seguridad. El firme que se proyecta para el camino de coronación es una zahorra artificial de 30 cm de espesor y un doble tratamiento superficial.

El acceso a fondo de balsa, del que ya se han indicado sus características geométricas, se dispone con una losa de hormigón armado HA-30 de 0,20 m de canto y 3 m de anchura que apoya sobre una plataforma de 5 m de anchura en la cual se dispone, de abajo a arriba, la lámina geotextil y una capa doble de lámina PEAD de 1,5 mm. Con el fin de preservar las láminas en esta zona, se dispondrán suficientemente holgadas para poder absorber las tensiones que se produzcan cuando pase algún vehículo por la rampa.

1.5.3.5. Drenaje de la balsa

Tanto en fondo de balsa como en taludes de desmonte y sobre el dique, se ha dispuesto un sistema de drenaje para evacuar las filtraciones que se puedan producir.

La balsa se ha sectorizado desde el punto de vista del sistema de drenaje. Este, básicamente, consiste en un haz de zanjas drenantes en forma de espina de pez que recoge el agua de los taludes y del fondo de balsa y la dirige hacia una arqueta de salida fuera de la balsa. Se ha dividido en seis sectores, subdivididos a su vez, en talud y fondo de balsa.

Las zanjas drenantes se proyectan de 0,50 m de altura y 0,60 m de profundidad. Se protegen perimetralmente por la lámina geotextil y en ella se alojan una o dos tuberías de PVC de 160 mm ranuradas o no, según sean de recogida de filtraciones o de transporte. El relleno de la zanja que envuelve a las o las tuberías es material granular filtrante.

La filtración que se pueda producir en cada uno de los sectores en que se ha dividido la balsa se recoge en un tubo diferenciado situado en el eje de la balsa, que la dirige hacia una arqueta visitable fuera de la balsa en donde

se puede ver claramente de que sector está viniendo el agua en todo momento. Desde esta arqueta se evacua el agua a un cauce de escorrentía próximo que, más abajo, conecta con el canal de descarga del desagüe de fondo.

1.5.3.6. Conducción de llenado-vaciado de la balsa.

1.5.3.6.1. Arqueta de toma

La arqueta de toma se sitúa en el cajero izquierdo de la almenara de Pikarana. Tiene una planta rectangular con unas dimensiones interiores 3,40 m×6,24 m situándose la cota de fondo a 464.50 m, para conseguir una mínima sumergencia de las tuberías en su funcionamiento normal.

Se disponen dos compuertas de paramento, una por cada circuito, de 2.750 mm×3.100 mm, accionadas eléctricamente. Se ha supuesto que estas compuertas tienen unas guías -carriles embebidas en el hormigón de 2ª fase de los cajeros y esta disposición ha condicionado el espesor de los cajeros que se han supuesto fabricados con hormigón armado HA-30 y con un espesor en los cajeros laterales de 1,00 m y en el frontal de 1,60 m, mientras que la solera tiene un espesor de 0,60 m. En fase de construcción, y una vez se haya decidido el proveedor de las compuertas, esta obra de fábrica deberá adaptarse a las necesidades que exijan las compuertas finalmente servidas que, en todo caso, deben tener las mismas dimensiones de tablero y la misma funcionalidad que las aquí previstas y, por supuesto, accionamiento eléctrico.

1.5.3.6.2. Conducciones de llenado-vaciado

De la arqueta anterior parten dos tuberías de acero helicoso soldado de diámetro 2.540 mm y 20 mm de espesor alojadas en zanja. Los ejes de las tuberías están separados 3,74 m, lo que da lugar a una separación entre generatrices exteriores de tubo de 1,20 m.

La zanja donde se alojan las conducciones tiene una anchura de 7,48 m con taludes de excavación 1H:3V cuando atraviesan terrenos del terciario y 3H:2V en zona de cuaternario, que se localiza hacia el final de la conducción casi llegando a la balsa. Las tuberías apoyan sobre una cama de hormigón en masa de 0,25m de espesor. El relleno de la zona de tubo se dispone hasta 0,30 m por encima de la clave del tubo y se realiza con material seleccionado procedente de la excavación con un tamaño máximo menor de 30 mm y compactado al 95% del PN y el relleno final de la zona de zanja se proyecta con material adecuado procedente de la excavación con tamaño máximo menor de 150 mm y compactado, también, al 95% del PN. En la zona bajo dique de balsa, las tuberías se embeben completamente hasta 30 cm por encima de la clave en hormigón en masa HM-20.

La longitud total de la conducción desde la arqueta de entrada hasta la de salida en la balsa es de 340,48 m, incluyendo las transiciones de sección cuadra de 2,5 m×2,5 m interior a circular de 2,50 m de diámetro interior y viceversa, cada una de las cuales tiene una longitud de 3,0 m. la pendiente longitudinal es ligeramente superior al 4%, con pendiente hacia la balsa.

1.5.3.6.3. Arqueta en balsa

Las conducciones llegan a una arqueta en balsa a cota 467,5 m. Esta arqueta tiene unas dimensiones interiores

en planta de 7,34 m×3,50 m con una altura de cajeros de 5,55 m. Está construida con hormigón armado HA-30 y tiene unos espesores de cajeros de 0,50 m, teniendo la solera un canto de 60 cm.

Para evitar la entrada de gruesos en la conducción, se dispone una estructura de rejillas apoyada en una estructura metálica a base de perfiles laminados. La rejilla tiene una superficie de 7.340 mm×3.500 mm con una entrada de hombre protegida por una rejilla trámex de paso 30 mm de 1.020mm×1020 mm. Las pletinas que forman la rejilla son de 100mm×10 mm y la separación entre ellas es de 100 mm.

Se ha pensado en una arqueta accesible mediante la disposición de una escalera de pates de polipropileno (al estar permanentemente sumergida) cada 0,30 m.

1.5.3.7. Desagüe de fondo

El desagüe de fondo está constituido por un único tubo de 400 mm de diámetro interior. Su toma se ubica en la arqueta de fondo de balsa a la que llegan las conducciones de llenado-vaciado de la balsa, la cual se ha descrito anteriormente. Se ha proyectado con una tubería de acero helicosoldado de 94,614 m de longitud alojada en zanja hasta entrar en la arqueta de desagüe. Los primeros 62.748 m aprovechan la zanja de la conducción de llenado-vaciado, después, con un codo de 51,464° convenientemente anclado, se orienta hacia el sur para finalizar en una arqueta de hormigón de dimensiones interiores 5,00 m×4,00 m.

En esta arqueta se dispone la valvulería de control y de regulación del desagüe. Tiene una cubierta metálica desmontable soportada por una estructura metálica a base de perfiles laminados y con cubierta de chapa lagrimada 4/6 mm con entrada de hombre. El acceso es mediante una escalera tipo gato con aros de seguridad. Dentro se ha dispuesto una válvula de compuerta de accionamiento eléctrico, con un by-pass de 150 mm para equilibrar presiones, que es para control y una válvula Howell-Bunger de 400 mm, para regulación.

Aguas abajo y ya fuera de la arqueta, se dispone un cuenco deflector de 3,25 m de longitud y 2,50 m de anchura interior con un muro de impacto que se sitúa a 1,25 m del paramento de la arqueta, con un canto de 0,30 m y situado a 0,40 m de la solera. La altura total del muro es de 1,125 y el ala superior horizontal es de 0,40 m de longitud. Se practican dos muescas para facilitar la circulación del agua que se disponen simétricas respecto al eje y se inicia a ,10 m del cajero. Son trapeziales con una base mayor de 0,60 y una base menor de 0,20 m con una altura, también, de 0,20 m.

El desagüe evacua en un canal de descarga de sección trapezoidal de 1 m en la base y 0,85 m de altura de cajero, protegido por un rip-rap de escollera que tiene una longitud total de 217,5 m desaguando en el propio arroyo de Mostrakas.

1.5.3.8. Aliviadero

El aliviadero de la balsa de Mostrakas, tal como se ha comentado en el epígrafe de la Almenara de Pikarana se sitúa como continuación de ésta, dando servicio a ambas infraestructuras y se ha descrito dentro del capítulo relativo a esta infraestructura.

1.5.3.9. Auscultación e instrumentación de la balsa

Esta balsa, como ya se ha señalado, se clasifica de categoría "C" en función del riesgo potencial, por lo que no se ha previsto instrumentar el dique más allá de la instalación de una sonda linnimétrica para controlar el nivel de embalse, y un aforador en arqueta para el control de las filtraciones de la balsa.

Además de ello se dispondrán clavos de nivelación hasta un total de 20 unidades en la coronación de la balsa.

Tanto la sonda, como todos los elementos electromecánicos de la balsa (compuertas de paramento, válvulas de control y regulación) estarán telecontrolados y podrán recibir y enviar señales de actuación al centro de control del canal.

1.5.3.10. Accesos

El acceso a la balsa se plantea desde la margen izquierda de la plataforma urbanizada en la almenara de Pikarana. De allí parte un camino con una anchura de 5 m cuyo firme está compuesto por una capa de zahorra artificial de 30 cm de espesor y un doble tratamiento superficial cuyo trazado en planta, sigue en su mayor parte el trazado de la conducción de llenado-vaciado implantándose en la franja excavada y posteriormente rellenada de la zanja de las conducciones. El relleno de la zanja se conforma para dar una pendiente longitudinal al camino, prácticamente horizontal.

Como se ha dicho la traza se desarrolla por encima de las conducciones hasta su pk 0+262. Aquí, mediante un acuerdo circular a izquierdas de radio 20 m y longitud 20,55 m se orienta hacia el norte. Tras un pequeño tramo recto un nuevo acuerdo, en este caso a derechas hace virar la traza para llegar al camino de coronación de la balsa en el pk 0+330.

En el pk 0+211,49 se inicia la derivación hacia la plataforma urbanizada donde se encuentra el desagüe de fondo. Esta derivación tiene una longitud total de 57,87 m y tiene una fuerte pendiente que se ha tratado de suavizar disponiendo en planta un trazado sinuoso. Aun así, se tienen pendientes ligeramente superiores al 12%.

En el camino se ha dispuesto un drenaje longitudinal a todo lo largo, con badenes para la evacuación del agua dada la poca entidad de las escorrentías. En el pk 0+323,81 se ha dispuesto una ODT con un tubo de hormigón de 1,20 m, esviada respecto al eje del camino, que da continuidad al barranco que baja desde el norte y que, además de su propia cuenca, recoge las escorrentías de la cuneta de guarda y la cuneta perimetral de coronación para dirigir las hasta el canal de descarga del desagüe de fondo que, por otra parte, discurre por la traza natural de este pequeño arroyo.

1.5.3.11. Reposición de servicios afectados.

La única afección que se produce con estas obras es al camino rural paralelo al arroyo de Mostrakas, afección no permanente. No obstante, como será de uso continuo para la construcción se ha previsto un escarificado y un extendido posterior de zahorra artificial para la reparación de los 520m que se verán afectados.

1.5.4. Balsa de Tudela

La balsa de Tudela se ubica en el paraje de Montes del Cierzo en el término municipal de Tudela y, como ya ha quedado dicho a lo largo de este documento, es una pieza fundamental para la regulación del canal y para poder servir la mayor parte de las demandas de esta segunda fase del canal.

Se trata de una balsa grande, de acuerdo con la nueva Norma Técnica de Balsas que está próxima a ser publicada. Según esta futura norma tendrá esta consideración aquella cuyo dique de cierre tenga una altura mayor de 15 m, o entre 10 y 15 m y un volumen de almacenamiento mayor de 1 hm³. De acuerdo con el riesgo potencial en caso de rotura, esta balsa se clasifica como A

La sección del dique es de materiales sueltos heterogénea y tiene una altura máxima sobre cimientos que supera ligeramente los 58 m. Consta de un desagüe de fondo, cuyas conducciones a la vez sirven como tomas, aliviadero y todos los elementos adicionales que debe tener infraestructura de esta entidad.

A continuación, se va a realizar una descripción pormenorizada.

1.5.4.1. Ubicación

La balsa de Tudela y su embalse se ubican en el paraje Montes del Cierzo, en Majada de las Vacas (Corraliza de Pedro). El dique de la balsa no cierra ningún cauce natural y se sitúa en la cabeza de una vaguada que pertenece a la cuenca del Barranco del Pulguer que se difumina, aguas abajo de la balsa del mismo nombre, en un cauce indefinido con varias acequias (el Espartal, la Almenara). La práctica totalidad de la vaguada aguas es inundada por el embalse provocado por el cierre.

La balsa cierra sendos cabezos, situándose el inicio del eje de la balsa en el estribo derecho en el punto de coordenadas UTM: X= 604.938,587; Y= 4.659.220,284 y el final del eje en el estribo izquierdo en el punto de coordenadas UTM: X= 504.286,472; Y= 4.659.808,581.

1.5.4.2. Características generales de balsa

La balsa se apoya en sendos cabezos, teniendo un su origen y final en los puntos que se han definido en epígrafe anterior. El desarrollo total por el eje de la balsa es de 1.060 m.

El eje es una poligonal cuyos vértices han sido suavizados por acuerdos de gran radio, de tal forma, que el eje en sí puede asimilarse a un arco de circunferencia de gran radio, con curvatura hacia aguas abajo.

Consta de una primera alineación orientada hacia el este de longitud 154,154 m, a continuación, un acuerdo circular de radio 150 m, para orientar el eje claramente hacia el noreste, tras este acuerdo una alineación de 329 m en la que se ubican las secciones con más altura del dique. Tras esta alineación, otro acuerdo circular de radio 125 m y una pequeña alineación recta de 47,479 m con otro acuerdo del mismo radio disponen la alineación en sentido prácticamente norte en el entorno del pk 0+800. A continuación, una nueva alineación recta de 51,006 m y tras ella un acuerdo, de nuevo de 125 m que orientan el eje en sentido prácticamente nornoroeste. El eje finaliza con una alineación recta de 155,650 m.

La altura máxima de la balsa es 58,5 m, aproximadamente en la progresiva 0+370 siendo la altura máxima sobre el cauce de 51,58 m. Los taludes de la balsa, tanto aguas arriba como aguas abajo, son 2,2H:1V. la coronación de la balsa se sitúa a la cota 424,50 m, pero desde el pk 0+200 hasta el pk 0+700 la cota es 20 cm más alta, alcanzando la cota 424,700 con sendos tramos de transición suave entre una y otra hasta el pk 0+220 y desde el pk 0+680.

1.5.4.3. Sección tipo de la balsa

Se trata de una balsa de materiales sueltos heterogénea formada por un núcleo impermeable y unos espaldones que le aportan estabilidad estructural. La sección geométrica es trapecial con una anchura en coronación de 8,5 m, taludes aguas arriba y aguas abajo 2,2 H:1V y una anchura en la base variable para cada perfil de que se trate, lógicamente, dependiendo de la altura.

El núcleo es vertical y está formado por un material arcillo-limoso con materiales procedentes de los préstamos del vaso. Es, fundamentalmente, el material cuaternario del fondo de las vales. Tiene sección trapecial con una anchura en coronación de 5 m a cota 423,50 m, taludes 1H:4V que dan lugar a anchuras máximas del orden de 35 m en el cimiento. El cimiento de núcleo se sitúa en el sustrato terciario sano, considerando que este se encuentra a 2 m, aproximadamente, del contacto terciario cuaternario.

Aguas arriba del núcleo se dispone el material todo uno protegiendo el núcleo. Este material procede, igualmente de la excavación del material terciario en los préstamos en el vaso. La cota superior de esta capa es la 415 con una anchura de 3,5 m, de ahí con talud 3H:2V baja hasta la cota 411, donde se dispone una segunda berma, en este caso de 5,5 m de anchura, y de aquí hasta el cimiento baja con el mismo talud 3H:2V hasta cimentarse en el terciario.

A continuación, protegiendo el conjunto, se disponen unas gravas procedentes de la terraza superior en el Monte Clavijas, estas gravas se disponen desde la cota 423,50 m, con una anchura de 0,95 m, desde ahí baja con talud 2,2H:1V hasta el contacto terciario donde cimenta todo el espaldón. Entre esta capa de gravas y la anterior se dispone una capa estrecha de transición con una anchura de 1,50 m. Se trata de un material seleccionado, procedente del todo-uno que habrá sido tratado ligeramente, de tal forma que se le habrán quitado los tamaños máximos por encima de 100 mm.

Como capa de protección se dispone un rip-rap de escollera de 3 m de espesor desde el cimiento hasta la cota 424,15 m.

Aguas abajo se disponen sendas capas de filtro y dren, ambas de 1,5 m de espesor que al llegar al contacto con el cimiento se extienden horizontalmente con un espesor de 0,5 m. En las secciones centrales del dique de la balsa estas capas se extienden a todo lo largo del cimiento del espaldón. En las secciones donde el cimiento no es horizontal e, incluso, tiene contrapendiente, estas capas se limitan a un tacón de 3,50 m de longitud. Ambos materiales procederán de graveras cercanas. El espaldón aguas abajo está constituido, fundamentalmente, por el material todo-uno procedente del terciario y en el corazón del mismo se dispondrán unas gravas cementadas que

recubren las gravas del préstamo del Monte Clavijas. El talud es 2,2H:1V y el espaldón se apoya en un tacón trapecial en el pie formada por escollera gruesa.

Para recoger las filtraciones que se puedan producir a través del cuerpo de balsa se han previsto dos puntos recogida en ambos estribos. En la margen derecha el punto de recogida está en la sección de mayor altura que define el punto más bajo de la cimentación. En la margen izquierda, se recogen en la sección inmediatamente posterior a la galería del desagüe de fondo. Se disponen sendas tuberías de PVC ranuradas de 250 mm dentro del tapiz drenante de la balsa y se dirigen a través de una tubería de PVC de ese mismo diámetro a las arquetas donde se alojan los aforadores triangulares. Estas arquetas serán visitables con unas dimensiones interiores de 2,50 m×2,50 m y acceso mediante escalera de gato para facilitar el control y el mantenimiento.

Para recoger los escurrimientos sobre el cuerpo de balsa aguas abajo se dispone una cuneta de pie de balsa a todo lo largo del perímetro aguas abajo. Los vertidos se recogen en sendas arquetas que dirigen el agua hacia el canal de descarga del aliviadero y desagüe de fondo.

La coronación de la balsa tiene una anchura de 8,5 m y está constituida por una calzada de 6,35 m de anchura con dos arcenes de 1,074 m de anchura formados por material granular. La separación entre ambos elementos se realiza con una barrera metálica de acero galvanizado de 4,29 m de longitud total separadas por pilonas de hormigón prefabricado cada 5 m. En el arcén de aguas abajo en la margen izquierda se disponen un dado de hormigón con un par de tubos Ø 110 mm para canalización eléctrica. El firme se constituye con una capa de zahorra natural y un doble tratamiento superficial.

1.5.4.4. Préstamos

Los materiales para la formación del cuerpo de la balsa se obtienen del vaso del embalse y de la terraza superior situada inmediatamente al noroeste del embalse. A pesar de que con preferencia se van a tomar los materiales presentes en el vaso, se ha de aclarar que tanto limos como material todo-uno hay presente en todo el entorno de la ubicación de la balsa.

En el estudio de materiales recogido en el apéndice 3.2 del anejo 3, se describen claramente los materiales aprovechables, sus características y su ubicación. En concreto se ubican los yacimientos de material arcillo-lomoso para el núcleo, el todo uno a base de argillitas-lutitas-areniscas presentes en el terciario en el vaso y además se proponen algunas plantas de áridos y canteras para el resto del material granular:

1. Los limos de fondo de vales para el núcleo
2. El material todo uno, mezcla de argillitas, lutitas, areniscas.
3. Materiales procedentes de graveras y canteras para formación de filtros, drenes y escollera
4. Las gravas y gravas cementadas de la terraza superior

Se han cartografiado los posibles yacimientos y se ha medido el material disponible en bruto. A continuación, se recoge un resumen de los materiales disponibles en los distintos préstamos

PRÉSTAMO	NATURALEZA	VOLUMEN (m ³)
1	Limos	396.941,68
2	Limos	41.546,35
3	Limos	165.525,57
4	Limos	88.501,79
Volumen limos (m³)		692.515,39
5	Gravas	552.572,52
Volumen gravas (m³)		552.572,52
6	Terciario	385.515,67
7	Terciario	110.567,46
8	Terciario	437.503,78
9	Terciario	494.459,97
Volumen terciario (m³)		1.428.046,88

1.5.4.5. Tratamiento del cimientto

Se distinguen fundamentalmente dos zonas en el cimientto, la primera es el estribo derecho y parte central de la balsa y la segunda es el estribo izquierdo. El tratamiento del cimientto es diferente en cada una de ellas.

Tratamiento en estribo derecho y zona central de balsa (pk 0+000 a pk 0+670)

1. Retirada de los materiales cuaternarios en toda la zona de apoyo de la balsa
2. Sobre excavación en la zona del núcleo de, al menos, 2,00 m
3. Comprobación de presencia de niveles areniscosos en el fondo de la excavación en el apoyo del núcleo. si este es el caso, cubrición del fondo de la excavación con una capa de poco espesor de hormigón en masa.
4. Prueba de tratamiento para decidir la necesidad de inyecciones de consolidación.
5. Si es el caso, tratamiento de consolidación. con inyecciones de 10 m de profundidad en cuadrícula de 5,0m×5,0 m

Tratamiento en estribo izquierdo (pk 0+670 a 1+060)

1. Retirada del nivel de gravas en toda la zona de apoyo de la balsa y sobre excavación en la zona del núcleo de, al menos 2,00 m, para alcanzar el sustrato terciario sano.
2. Tratamiento de impermeabilización del cimientto entre los pk 0+670 y 0+850 mediante inyecciones de lechada de microcemento. Estas inyecciones se harán con taladros inclinados 15° en el sentido longitudinal, separados cada 10 m en una primera fase, profundizando hasta la cota 390 m. Si tras esta primera fase se hace necesaria una segunda, se realizará intercalando entre las inyecciones de la primera.

1.5.4.6. Auscultación de la balsa

La balsa dispone de instrumentación para controlar el comportamiento de la estructura, instrumentación para controlar las filtraciones, instrumentación para control topográfico e instrumentación para controlar el nivel de embalse y las condiciones meteorológicas.

En cuanto a la estructura, se han dispuesto tres secciones de auscultación: 0+320; 0+420 y 0+515, esta última es la sección correspondiente con el eje del desagüe de fondo.

Se miden presiones intersticiales mediante piezómetros de cuerda vibrante, deformaciones mediante células hidráulicas de asientos y presiones totales mediante células de presión total

En las secciones 1 y 2 la instrumentación es idéntica y consiste en 19 piezómetros de cuerda vibrante en el cuerpo del dique y 4 en cimiento bajo el núcleo y 15 células hidráulicas para el control de asientos.

En la sección 3, sobre la galería del desagüe se disponen 11 piezómetros de cuerda vibrante en el cuerpo del dique y 15 células de asiento hidráulico. Además, en el contacto núcleo galería y transversalmente a ésta, se disponen tres secciones de auscultación y en cada uno de las tres parejas de célula de presión total y piezómetro: una el hormigón de relleno de lado derecho otra en el lado izquierdo y una última en clave de galería.

Se cuenta con dos aforadores triangulares en las arquetas de recogida de margen derecha y margen izquierda. Se dispondrán tres bases de nivelación y colimación, una en el inicio del eje de balsa, otra al fina y una tercera en el cabezo que hay en margen izquierda de la balsa aguas abajo. En coronación se dispondrán clavos de nivelación cada 50 m.

Se pondrá una sonda limnimétrica para controlar el nivel del embalse y por último una estación meteorológica completa.

Toda la instrumentación, a excepción, de la topográfica estará telecontrolada.

1.5.4.7. Desagüe de fondo

El desagüe de fondo discurre bajo el dique de la balsa y se sitúa en una alineación perpendicular al eje de balsa en la progresiva 0+515. Todo él se encuentra cimentado en el terciario competente. Está constituido por dos conductos gemelos de 2.232 mm de diámetro con una obra de embocadura, compuertas de control y compuertas o válvulas de regulación. A pesar de que lo ideal, hubiese sido enterrar lo suficiente la obra de fábrica para que el núcleo cimentase sobre ella, condicionantes, fundamentalmente hidráulicos han hecho que esto no sea posible, pues habría que haber profundizado mucho el canal de descarga para dar salida al agua. No obstante, se ha profundizado todo lo posible llegando a que la galería en la zona del núcleo de balsa sobresale entre 4 y 4,5 m de un total de más de 10 m de altura.

Se pueden diferenciar varias partes en el desagüe: la cámara de compuertas, donde se alojan las compuertas de control, la galería bajo el cuerpo del dique que recoge los conductos de desagüe la arqueta de toma, donde se alojan las válvulas de regulación del desagüe, el cuenco deflector y el canal de descarga.

1.5.4.7.1. Cámara de compuertas

Es una estructura de hormigón fuertemente armada que se encuentra permanentemente sumergida. En ella se aloja la embocadura de cada una de las conducciones y las válvulas de control. La cámara tiene una planta rectangular de 12,266 m de longitud por 10 m de anchura, mientras que enlazado es un macizo de hormigón de 8,65 m de altura donde se alojan las conducciones, compuertas, aireaciones y sobre este una sección abovedada con un arco de medio punto de radio 3,70 m interior canto de 1,30 m, conformando una altura de bóveda total de 7,045 m.

Esta cámara tiene adosada aguas arriba una estructura de rejillas, para evitar la entrada de gruesos. Esta estructura está formada por dos obras de embocadura gemelas en cada una de las cuales se alojan dos paneles de compuertas de 1.360 mm de anchura y 2.200 mm de altura que se sustentan en un pilar central en forma de pez.

La embocadura en planta está formada por sendas curvas elípticas en los laterales cuyo radio menor es 1,00 m y el radio mayor es 1,580 m. En alzado se dispone un acuerdo circular de radio 0,80 m. Todo ello constituye una transición para llegar, finalmente, a una sección rectangular de 2.200 m de altura, por 1.700 mm de anchura toda ella embebida en un hormigón de segunda fase ya dentro de la cámara.

La longitud de la sección rectangular hasta las compuertas de control es 5,379 m y se trata de un blindaje metálico de 16 mm de espesor. A continuación, se disponen las compuertas Bureau de control de 2.200 mm×1.700 mm, tras las cuales, y en una longitud de 2 m, se propone una transición de sección rectangular a circular también metálica. Todo ello está embebido en el hormigón de segunda fase.

Las compuertas de control disponen de sendos by-pass de 150 mm de diámetro controlado por dos válvulas de compuerta y son de accionamiento eléctrico. La aireación de las compuertas consiste en un tubo aguas abajo que conecta con el conducto de aireación del aliviadero del cual se hablará más adelante.

La plataforma visitable se encuentra a la cota 381,85 m y a ella se accede desde la galería por dos tramos de escalera metálica tipo barco de 3,00 m y 2,25 m con una anchura de 1 m. Esta plataforma se protege con barandilla metálica para evitar accidentes.

En clave de bóveda se proyecta un carril para polipasto de 2.000 kg con un perfil metálico IPN-300.

Al tratarse de una cámara que permanece constantemente sumergida se ha previsto la impermeabilización mediante la aplicación de un mortero elástico

1.5.4.7.2. Galería

La galería bajo el cuerpo de balsa tiene una longitud de 224,441 m. La galería es bifuncional y en la parte inferior aloja el canal de descarga del aliviadero rectangular de anchura 7,4 m y altura 1,5 m y en la parte superior aloja las conducciones que constituyen el desagüe. Esta parte superior es una sección abovedada con un arco de medio punto de 3,7 interior y diversos cantos de bóveda en función de la sección de que se trate.

Se han definido 5 secciones tipo en función de la carga que deben soportar:

- ✓ La sección tipo 1. Se extiende a lo largo de una longitud continua de 60 m en el centro de la sección transversal. Por tanto, es la que mayores esfuerzos soporta. Esta sección consiste en una losa de 2,20 m de canto y 13 m de anchura, sobre ella a 3,70 m del eje se disponen los hastiales de 1,80 m de espesor con lo que la solera sobresale 1 m del cajón superior. Estos hastiales tienen una altura de 2,1 m y conforma el canal rectangular del aliviadero de 7,40 m de anchura por 1,5 m de altura con una losa superior de 0,60 m de canto. A partir de estos 2,1 m los hastiales, manteniendo la anchura interior, se estrecha hasta una anchura de 1,3 m y con este canto se conforma la bóveda donde se alojan las conducciones. La bóveda tiene unos hastiales rectos de 1,680 m de altura a partir de los cuales arranca el arco de medio punto de radio exterior 5,0 m.
Esta sección, en la zona donde apoya el núcleo, tiene unos riñones de hormigón en masa HM-20 que rellenan toda la excavación y que parten de la parte superior bóveda hacia los lados con talud 3H:2V hasta encontrarse con el terreno. Estas cuñas se disponen para poder compactar bien el material del núcleo en este contacto y que, además, el propio peso del relleno comprima el contacto relleno-hormigón evitando que se puedan producir vías que favorezcan las filtraciones.
- ✓ La sección tipo 2 tiene una longitud de 72 m, divididos en dos tramos asimilares aguas arriba y aguas abajo de la sección 1. La única diferencia de esta sección respecto a la anterior es que en este caso la losa inferior tiene un canto de 2,00 m
- ✓ La sección tipo 3 tiene una longitud de 31,75 m y se localiza aguas arriba de la sección 2 finalizando en la cámara de compuertas. Esta sección consiste en una losa de 1,80 m de canto y 12,40 m de anchura, sobre ella a 3,70 m del eje se disponen los hastiales de 1,50 m de espesor con lo que la solera sobresale 1 m del cajón superior. La galería superior es similar a las de las secciones anteriores.
- ✓ La sección tipo 4 tiene una longitud de 36 m y se localiza aguas abajo de la sección 2, lógicamente. Es idéntica a la sección 3 en cuanto a las formas, pero se diferencia de ella en el acero estructural que necesita.
- ✓ La sección tipo 5 tiene una longitud de 24,696 m y se localiza tras la sección 4, aguas abajo del pie de balsa. Es una sección similar a las anteriores con la única diferencia de que la altura de la bóveda es variable, partiendo de un hastial recto de 1,68 m de altura hasta 4,010 al final de la galería.

Las juntas de construcción de la galería, juntas longitudinales, se impermeabilizan con dos perfiles hidroexpansivos en cada fase de construcción, son en total 4 perfiles en cada hastial. Los hastiales soportan tales esfuerzos que están fuertemente comprimidos. Transversalmente se dispone una junta cada 12 m y en ellas se prevé dos bandas de PVC de 0,40 m de espesor y se protegen exteriormente con un sellado elástico mediante banda elastomérica.

En la zona abovedada se alojan dos tuberías de acero helicoidado de 2.232 mm. Estas tuberías se sustentan sobre apoyos metálicos cada 6 m y transversalmente sus ejes están separados 3,70 m, de tal forma que queda un pasillo interior para paso peatonal de algo menos de 1,50 m. Respecto a los paramentos de los hastiales hay una separación algo inferior a 0,75 m. El eje de las conducciones se sitúa a 1,50 m de la solera

En solera se dispone una capa de mortero para formar pendiente con un espesor de 20 cm en el eje de tal forma que en ambos lados se forma un canal de desagüe con una anchura de 20 cm y una profundidad de algo más de 10 cm de profundidad que recoge las filtraciones que se puedan producir a lo largo de la galería

Cada 60 m se dispone en solera un posible acceso al canal de descarga del aliviadero para mantenimiento. Esos accesos dispondrán una tapa de 60 cm×60 cm de fundición. A lo largo de toda la galería se dispone un carril para polipasto de 2.000 kg formado por un IPN-300.

Una vez fuera del cuerpo de balsa la sección se prolonga, aunque sin la galería, el canal de descarga del aliviadero y continúan los hastiales hasta la losa superior donde apoyan las conducciones y sobre ellos con un gálibo de 3,720 m se sitúa una losa para dar a continuidad a la plataforma a pie del dique de la balsa donde se ubica la arqueta de toma.

El acceso a la galería desde el exterior solo es posible peatonal y a través de la arqueta de toma. Los vehículos pueden acceder hasta la puerta de entrada encima de la losa de paso donde gracias al polipasto podrán hacer las labores de carga y descarga.

1.5.4.7.3. Arqueta de válvulas de regulación

Las válvulas de regulación se alojan en la arqueta de toma y ésta se describirá más adelante. Las conducciones de desagüe se prolongan durante 2,5 m y mediante una pieza especial que es un codo y contra todo en el espacio elevan y separan su eje para poder adaptarse a las necesidades de espacio para la valvulería de las intersecciones que después se describirán. Esta pieza especial tiene una longitud de 4 m y tras ella las tuberías está separada entre sí por una distancia entre ejes de 7,20 m y se situarán a 1,90 m de la solera.

La longitud total de conducción, a continuación, es de 11,850 m y en este tramo se dispone una válvula de mariposa de 2.200 mm de diámetro y los encuentro con las tuberías de 1.616 mm que llegan desde Mostrakas. A continuación, y con una longitud de 4,0 m se proyecta una transición de sección circular de 2.200 mm de diámetro interior a una de 600 mm para disponer las válvulas de regulación: dos Howell-Bunger con concentrador de diámetro 600mm.

1.5.4.7.4. Cuenco deflector

Para amortiguar la energía de salida del agua por los desagües de fondo se disponen un cuenco de disipación de energía o deflector. Se trata de una estructura de planta rectangular cuya sección transversal es rectangular apoyando en parte sobre el canal de descarga del aliviadero y con una solera de canto 0,60 m y cajeros de 0,50 m fabricada con hormigón armado HA-35.

De acuerdo con las recomendaciones de Peterka las dimensiones de este dispositivo se determinan en función de las características hidráulicas a la salida de las Howell-Bunger y en este caso dan lugar a un cuenco con una longitud interior de 8,775 m y una anchura interior de 12,40 m. La altura de los cajeros es de 4,50 m. El muro de impacto tiene forma de L invertida: la base de la L tiene una anchura de 1,475 m y el palo largo es de 2,70 m. El canto de este muro es de 0,50 m y se encuentra a 0,975 m de la solera y a 2,45 m del paramento de aguas arriba,

donde se alojan las válvulas.

El muro de impacto tiene unas muescas para facilitar la circulación del agua. Son trapeciales y son cuatro simétricas respecto al eje del cuenco. Tienen una anchura en la base de 1,50 m una altura de 0,75 m, siendo las dimensiones de la base corta de 0,50 m. En sentido transversal, la primera muesca se sitúa a 0,175 m del cajero y la siguiente a 3,525 m de ese mismo cajero.

En la salida del cuenco hay un tacón de 0,975 m de altura con un talud 1H:1V que da paso a un canal de transición de 5 m de longitud, en el que, a lo largo de 4,5 m, la base pasa de una anchura interior de 12,40 a 7,40 y la altura de cajeros pasa 3,45 m a 1,5 m. A partir de este punto el agua vierte sobre el cuenco amortiguador del aliviador.

Este es un cuenco del tipo I del Bureau of Reclamation, con una longitud de 12,50 m y cota de solera 367,952 m, 1 m por debajo de la cota de entrada y salida. Previo, hay una rampa de 1,5 m de longitud y talud, lógicamente, 3H:2V, la salida del cuenco es similar. Transversalmente se trata de una sección rectangular con solera de canto 0,60 m y cajeros de 0,50 de hormigón armado HM-35

1.5.4.7.5. Canal de descarga

A continuación del cuenco de amortiguación para las descargas del aliviadero, se dispone un canal de descarga de 503,023 m de longitud que dirige el agua hacia una balsa final situada tras la NA-160, a partir de la cual comienza un curso más definido que se dirige hacia la Balsa del Pulguer.

En planta el canal tiene un trazado sinuoso para alcanzar el inicio del curso definido que va a la Balsa del Pulguer. De esta forma, el canal se inicia con una curva a derechas de radio 50 m y 39,6 m de desarrollo tomando orientación sursuroeste, a continuación, una larga recta de 260,95 m y tras ella una curva a izquierdas de radio 100 m y 53,25 m de desarrollo, con lo que el canal se orienta completamente hacia el sur. De aquí al final el trazado es recto. En este tramo se sitúa la hinca para cruzar la NA-160. Ambos ejes se intersecan con un ángulo de más de 147°, lo que provoca una longitud de hinca que supera los 64 m para no afectar a la plataforma de la carretera.

El perfil longitudinal de este canal se ha adaptado lo más posible al perfil del terreno, para lo cual se le ha dotado de una pendiente del 5‰ y cuatro saltos a lo largo de todo su recorrido de diversas alturas. El régimen de circulación hidráulica en todo el canal es lento y en cada uno de los saltos se ha dispuesto un cuenco para fijar el resalto hidráulico. La rampa de caída de todos los saltos tiene una pendiente 1H:1V

Las secciones transversales son trapeciales con taludes 1H:1V y formadas por escollera colocada de 0,60 m de espesor.

Si se divide el canal en los tramos que marca cada uno de los tramos se tiene:

- ✓ Un primer tramo hasta el salto 1 de longitud 43,111 m con sección trapecial de anchura variable entre 7,40 y 1 m y altura de cajeros de 1,75 m. La cota de rasante inicial es 368,952 y la cota de rasante final es 368,408. A continuación, un salto de altura 4,369 m y un cuenco de amortiguación de 18 m totales.
- ✓ El segundo tramo tiene una longitud de 113,366 m y la sección es trapecial de anchura constante de 4 m y altura de cajeros 1,75 m. La cota de rasante inicial es 365,568 y la final es 365,326. A

continuación, el salto 2 con una caída de 5,069 m y un cuenco de 18,00 m.

- ✓ El tercer tramo tiene una longitud de 124,027 m y la sección es trapezoidal de 4 m de anchura y 1,75 m de altura. La cota de rasante inicial es 361,748 y la fina es 361,129 m. A continuación, el salto 3 con una altura de 7,67 m y cuenco de 18 m.
- ✓ En el cuarto tramo se encuentra la hinca para cruzar la carretera NA-160. Por tanto, este tramo se subdivide en dos.

El de aguas arriba de la hinca tiene una longitud de 69,499 m con una sección trapezoidal de 4 m de anchura y altura de cajeros 3,00 m, debido a que el cambio de sección de trapezoidal a circular (bajo la carretera) provoca un remanso hacia aguas arriba y eleva la cota de agua sensiblemente alcanzando calados de 2,5 m. La cota rasante en el inicio es 354,960 y en el inicio del tramo circular es de 354,637.

El subtramo de aguas abajo tiene una longitud de 10,70 m con una sección típica de 4 m en la base y altura de cajeros de 1,75 m. La rasante de inicio, final del tramo circular, es 354,010 y la final es 353,839m. Finaliza en el cuarto salto, de 18 m de longitud, tras el cual se dispone la balsa, simplemente excavada, con cota de rasante 354,439.

La hinca tiene una longitud total de 64,312 m, ya que como se ha comentado anteriormente, la intersección del canal con la carretera no es normal. El método de hinca que se prevé emplear es hinca mediante escudo abierto. Se hinca una tubería de acero de 2.540 mm de diámetro y 20 mm de espesor soldada. Aguas arriba y aguas abajo se diseñan dos transiciones de sección trapezoidal a sección rectangular y viceversa. La pendiente del tubo es del 1% para asegurar el régimen rápido y que el caudal máximo previsible pase con grados de llenado menores del 60%.

1.5.4.8. Aliviadero

El aliviadero de la balsa es del tipo morning-glory y se sitúa encima de la cámara de compuertas del desagüe de fondo. La cota de vertido es la 422,10 m.

El aliviadero se aloja en una torre circular que es una estructura mixta, pues el propio pozo del aliviadero construido con acero galvanizado con un espesor de 10 mm forma parte de la estructura, actuando a la vez como encofrado perdido y actuando como elemento estructura puesto que por medio de patillas y conectores forma un todo uno con el hormigón. El espesor del hormigón en la torre es de 0,50 m.

La altura total de la torre del aliviadero sobre la clave de la cámara de compuertas es de 33,205 m. El diámetro exterior de la torre es de 2,66 m desde la cámara hasta 29,318 m por encima, a partir de allí. se dispone un zócalo de 3,594 m de diámetro para acoger la corola del morning glory.

Interiormente el pozo, es decir la pieza metálica del aliviadero, que constituye realmente el morning glory, tiene una altura total de 44,60 m hasta el codo a 90° dentro de la cámara de compuertas para alcanzar una alineación horizontal. A partir de este punto la sección ya no es circular y es una complicada pieza de transición de esta sección circular una sección rectangular de 7,40 m en la base por 1,00 m de altura, en 4,263 m.

De arriba abajo, se inicia con una curva parabólica con un radio en el vértice superior, a cota 422,10 de 1,70 m. La pequeña curva previa a la circunferencia a cota 422,10 m, mide en planta 0,097 m, esto hace que el radio máximo de la torre coincidiendo con el zócalo sea 1,797 m. La longitud total de la parábola es de 3,42 m, pasando de un radio de 1,70 m a 0,83 m que se mantiene constante hasta el final. El pozo con este radio tiene una altura total de 41,18 m hasta el codo.

Adosada a esta pieza está el conducto para aireación del aliviadero y desagüe de fondo. Según los cálculos la superficie adecuada para la aireación puede estar comprendida entre los 0,25-0,30 m². Se ha dispuesto, en la mayor parte, una pieza en forma de paralelepípedo con dos lados arcos de circunferencia de radio 0,83 y 1,13 m laterales de 0,30 m. Siempre adosado a la pieza metálica que constituye el aliviadero, se dispone de abajo hacia arriba, en primer término, una pieza transición rectangular de 0,50 m de altura por 7,40 m de anchura que finaliza en el inicio del codo de 90° en la pieza paralelepédica descrita anteriormente.

Esta pieza se prolonga durante 40,71 m. A partir de aquí se despegas del aliviadero y se convierte en una pieza embebida en el hormigón con una transición de la forma anterior a una sección rectangular de 1 m por 0,30 m a lo largo de 3,122 m. Se dispone una cuña para dar verticalidad absoluta al siguiente tramo que es otra transición de esta sección rectangular a una sección circular de radio 0,30 m. Aquí se alcanza la cota 422,10 m y a partir de aquí se prolonga el tubo de 0,30 m de radio embebido en hormigón con un espesor de 0,30 m hasta alcanzar la cota de coronación 424,50 m.

Antes de pasar a describir el canal de descarga, solo resta decir que para evitar accidentes o entradas de cualquier grueso que puede disminuir la capacidad hidráulica del aliviadero se dispondrá una línea de protección a base de boyas y cuerdas.

El canal de descarga del aliviadero se aloja bajo la galería del desagüe de fondo. Tiene una sección de 7,40 m de anchura \times 1,50 m de altura y se le ha dotado con una pendiente longitudinal del 2% para asegurar el régimen rápido en todo el trayecto bajo la balsa con calados mejores de 0,50 m. El canal discurre bajo la galería, bajo la arqueta de toma y bajo el cuenco deflector del desagüe de fondo con una longitud de 278,13 m.

Finaliza en un cuenco amortiguador el cual ya ha sido descrito en el epígrafe del desagüe de fondo.

1.5.4.9. Arqueta de toma

La arqueta de toma se localiza a pie de balsa aguas abajo. Tiene una planta en forma de T en la que la que el travesaño de la letra tiene la misma alineación que el desagüe de fondo y comparte su eje y el palo principal de la letra es normal al eje del desagüe.

La arqueta de toma se asienta en la plataforma de servicios situada a pie de balsa con una planta rectangular de 206 m el lado paralelo al eje de la balsa y 66,70 m en lado normal al eje de la balsa. La cota de la plataforma 376,236 m. Esta plataforma dispone de un firme con una base de zahorra de 30 cm de espesor y un doble tratamiento superficial.

Las dimensiones de la arqueta son: el rectángulo alineado con el eje del desagüe tiene una longitud de 25,450 m y

una anchura de 16,900 m. El rectángulo normal tiene 17,850 m de longitud y 11,650 m de anchura. Una sección transversal por el rectángulo principal es una sección en U con una solera de 16,90 m y canto 0,60 m y cajeros de 0,50 m de anchura. La altura de cajeros es de 4,50 m y la solera se sitúa a la cota 371,856 m, mientras que la coronación de cajeros es la cota 376,356 m. Bajo esta sección en U discurre el canal de descarga del aliviadero, del que ya se ha hablado en epígrafes anteriores.

Si ahora se da una sección transversal al eje principal del rectángulo secundario, se tiene una sección en U con una longitud de solera de 11,650 m, canto de 0,60 m y cajeros de 4,50 m de altura y 0,50 m de anchura. Las cotas de solera y coronación de cajeros son las del rectángulo principal. En el cajero derecho, según el sentido de circulación del agua, se dispone una losa a la cota 376,356 m. con una anchura de 4,10 m y una longitud de 17,850 m.

Sobre esta arqueta, cimentando en sus cajeros, se dispone un edificio que da cobijo a toda la calderería de distribución y regulación. El edificio tiene una altura hasta fondo de vigas de cubiertas de 7,17 m y su estructura está formada por pilares distribuidos más o menos regularmente de 0,50 m x 0,60 m. Esta distribución de pilares está condicionada por las necesidades que imponen la calderería por un lado y, por otro, por la luz del puente-grúa. La cubierta sobre el rectángulo principal apoya en una viga delta de 24,450 m de luz mientras que en el rectángulo secundario la viga delta tiene una luz de 15,750 m

Arquitectónicamente, las fachadas del edificio son a base de bloque de hormigón prefabricado con carpintería metálica de lamas para ventilación distribuidas regularmente por toda la fachada, al igual que la carpintería para las ventanas. La puerta de acceso para camiones se encuentra en la fachada norte y tiene unas dimensiones de 4 m x 4 m. En el lado este se dispone de otra puerta metálica de 2,40 m x 3,00 m de altura. La cubierta es de panel de chapa con aislamiento térmico intermedio con un espesor de 30 mm y 20 paneles de policarbonato de 4,80 m por 1,0 m de anchura distribuidos regularmente.

Se dispone una viga carril, IPE-400, para un puente grúa de 14,05 m de luz y 5.000 kg, que apoya en las ménsulas de los pilares y que recorre toda la longitud del palo de la T y da accesos a todos los elementos principales de la calderería de cara a su mantenimiento

A esta arqueta, por su lado este, llegan las dos tuberías de 1.630 mm que proceden de Mostrakas, la separación entre ejes es de 4,60. La tubería izquierda ya dentro del edificio dispone de una válvula de mariposa de control de 1.600 mm de diámetro con su correspondiente carrete de desmontaje y su by-pass de Ø 200 mm. La tubería de la derecha se bifurca mediante una pieza pantalón en dos tuberías de Ø 762 mm en las que se disponen sendas válvulas de mariposa de control, de diámetro 750 mm con su correspondiente carrete de desmontaje y su correspondiente by-pass y a continuación sendas válvulas de regulación controladas por diafragma. Tras ellas de nuevo, se disponen una instalación simétrica respecto al eje de estas válvulas de regulación con válvulas de mariposa de control y sus elementos accesorios y una pieza pantalón que unifica estas dos conducciones en una tubería de 1.630 mm de diámetro.

Previamente a estos dispositivos ambas conducciones se unen mediante una conexión de Ø 1.630 mm con una

válvula de control del tipo mariposa con carrete de desmontaje. El objeto de esta conexión es concentrar en uno u otro conducto el caudal proveimiento de Mostrakas si fuese necesario.

Estas conducciones conectan con la tubería de desagüe izquierda y tras esta intersección se prolongan las dos tuberías para conectar con el segundo conducto de desagüe de fondo. En este tramo se disponen sendas válvulas de 1.600 mm de diámetro con su correspondiente carrete y by-pass de 200 mm para poder controlar los flujos por una u otra conducción. De la tubería de desagüe derecha parten, con la alineación que traen las conducciones que llegan desde Mostrakas, las tuberías de 1.930 mm de diámetro que darán continuidad al canal de Navarra. Ambas disponen de dos válvulas de mariposa de 1.900 mm de diámetro con su carrete y su by-pass de Ø 200 mm

Para poder acceder peatonalmente a todos los puntos de interés dentro de la arqueta se dispone una estructura metálica perimetral con perfiles laminados y plataforma trámex a cota 376,356 m. Para acceder a todos los espacios donde se ubican las piezas especiales, se disponen de diversas escaleras tipo barco y escaleras tipo gato, allá donde no hay espacio suficiente.

Desde esta arqueta se puede acceder peatonalmente a la galería del desagüe de fondo, para lo cual se pasa por debajo de la losa de paso que da continuidad a la plataforma entre la arqueta y el pie de balsa. Losa que tiene una anchura de 8,50 m, una luz de 7,40m y un canto de 0,50 m.

En el pk 6+800 de la conducción de entrada, fuera de la plataforma de la arqueta de toma y una sensible mayor distancia que los 10 diámetros mínimos, se ubica una arqueta de fábrica de hormigón donde se alojan sendos caudalímetros ultrasónicos de dos haces con cuyo aforo se regulará la apertura y cierre de las distintas válvulas para regular el caudal de entrada a la balsa o el caudal servido directamente a la zona regable. La arqueta de caudalímetros es completamente accesible y tiene unas dimensiones interiores de 3,50 m×6,50 m con una profundidad de 6,632 m.

1.5.4.10. Edificio de control

El edificio de control se sitúa en el estribo izquierdo de la balsa en una plataforma a cota 424,50 m de planta rectangular, aunque algo irregular, de lados aproximados 36 m×34 m. Dicha plataforma cuenta con un firme a base de una capa de zahorra de 30 cm y un doble tratamiento superficial.

El edificio tiene una superficie en planta de 14,00 m por 7,50 m y su estructura es a base de pilares y vigas de hormigón armado. La fachada es de fábrica de ladrillo de 1 pie y la cubierta es a base de tabiquillo de rasilla y teja árabe.

La distribución interior ofrece una sala de control de 25,76 m², un almacén de 26,98 m², una oficina de 12,96 m² y un laboratorio de 11,005 m². Además, hay un cuarto de baño y aseo.

En este edificio se ubicará la sala de emergencia de la balsa y diversos elementos de control "in situ", recepción y envío de señales al centro de control del canal en Artajona.

1.5.4.11. Accesos

Hay dos accesos principales a la balsa: a pie de balsa y coronación. Los caminos de acceso tienen un paquete de firmes que consta de una base de zahorra de 30 cm de espesor.

A pie de balsa se accede desde la margen izquierda por un camino que sigue, en parte, la traza de las tuberías que vienen de Mostrakas y que se inicia en la carretera NA-6810 y con una longitud de 1.148,075 m llega a la plataforma a pie de balsa a cota 376,356. El camino por margen derecha parte de la NA-160 y con un desarrollo de 1.178,951 m llega al lado derecho de la plataforma a pie de balsa. La continuidad está asegurada mediante la plataforma y la losa de paso sobre las conducciones de desagüe y el canal de descarga del aliviadero.

A coronación se llega utilizando el inicio del camino deservicio del parque eólico Montes del Cierzo que también parte de la NA-6810. Al llegar a la terraza superior sale el camino perimetral de la balsa con una dirección normal a ese camino de servicio. Este camino perimetral tiene una longitud de 1.504,72 m y finaliza en el estribo derecho de la balsa, en el inicio de la misma. Desde el final de la balsa se enlaza con este camino perimetral mediante un corto ramal de 221,099 m, enlazando en el pk 0+069,02 del perimetral.

Este camino perimetral tiene un perfil longitudinal teórico, pues el perfil longitudinal final dependerá de cómo se explote este préstamo y como se recupere. No obstante, se ha previsto un drenaje longitudinal y transversal sobre este perfil teórico. Se han dispuesto cunetas en los márgenes del camino y tres ODT.

1.5.4.12. Servicios afectados

El dique de la balsa se sitúa sobre el trazado de una línea de media tensión existente propiedad de Iberdrola. Esto obliga a modificar su trazado, siendo su longitud original de 930 metros, con tres apoyos intermedios. Se ha proyectado la reposición de esa línea por otra de nueva construcción de 1.110 metros de longitud que tiene seis apoyos intermedios.

1.5.4.13. Instalaciones electromecánicas

La balsa de Tudela tiene tres puntos fundamentales en los que se disponen equipos electromecánicos:

- Cámara de compuertas.
 - Dos compuertas de tipo Bureau de 1,70 m × 2,20 m.
- Arqueta de tomas.
 - 2 Válvulas motorizadas de mariposa DN 2200.
 - 2 Válvulas motorizadas de mariposa DN 1900.
 - 4 Válvulas motorizadas de mariposa DN 1600.
 - 4 Válvulas motorizadas de mariposa DN 750.
 - 2 Válvulas motorizadas de chorro hueco Howell-Bunger DN 600.
 - 1 Válvula de alivio de presión DN 400
 - 11 Bypass DN 200.
 - 10 Ventosas trifuncionales DN 150.
 - 1 Puente grúa motorizado 5000 kg.

- Arqueta de caudalímetros.
 - Dos caudalímetros de ultrasonidos.

Además, también tiene instalaciones eléctricas para iluminación de los edificios y arquetas, de los accesos, de la coronación y de la galería. También se han diseñado los elementos para el telecontrol y la auscultación, la protección frente a intrusismo y el alumbrado de emergencia. Todos los dispositivos electromecánicos están configurados para ser operados tanto desde el propio edificio que los alberga, como desde el edificio de control.

1.5.4.14. Instalaciones eléctricas

Se ha redactado un apéndice en el que se describen las instalaciones eléctricas de la balsa de Tudela.

Acometida

Se ha solicitado a Iberdrola a la acometida de la balsa de Tudela mediante el expediente nº 9040449642. En dicho expediente se solicitó una potencia de 50 kW y en el mismo, Iberdrola establece las condiciones del suministro. Se indica que la entrega de energía se realizará a 13.200 V en el apoyo 7826 de la línea 4639-01 Corella-Norte, con coordenadas UTM ETRS 89 X: 605.696,872 Y: 4.659.077,847. El punto de acometida propuesto por Iberdrola se encuentra situado a unos 300 metros al sur de la cerrada de la balsa de Tudela.

1.5.4.14.1. Actuaciones previstas

La balsa de Tudela tiene consumos eléctricos en el edificio de control, en la cámara de compuertas, en la arqueta de caudalímetros y en la arqueta de tomas, además de los necesarios para la iluminación, protecciones frente a intrusismo y comunicaciones si bien los principales consumos se darán en la arqueta de tomas ya que es el elemento que contiene la mayoría de los dispositivos hidromecánicos. Anexo a la arqueta de tomas se ha proyectado la instalación de un grupo electrógeno de reserva en caso de fallo del sistema de alimentación principal.

Para la arqueta de tomas las actuaciones previstas se resumen en:

- Acometida eléctrica desde el punto indicado por Iberdrola y en sus condiciones establecidas.
- Línea aérea de Media Tensión de 13.2 KV desde acometida hasta parcela, próxima a la arqueta de tomas.
- Línea de baja tensión subterránea. Desde el cuadro general de Baja tensión a instalar en la arqueta de tomas saldrá una línea de BT para alimentar el edificio técnico y todas sus instalaciones.
- Centro de transformación y cuadro de medida.
- Conexión desde el centro de transformador aéreo a CGBT en canalización de 2x160 PVC + 1 tritubo para comunicaciones.
- Grupo electrógeno de socorro: El presente proyecto contempla la instalación de grupo electrógeno de reserva y la posibilidad de alimentación y conexión al CGBT en caso de caída de tensión mediante un dispositivo de conmutación automática.
- Cuadros de corte general, de baja tensión, de control y automatismo, de comunicaciones y de intrusión.

- Canalizaciones y conductores.
- Alumbrado interior, exterior y de emergencia.
- Red de tierras de los edificios y estructuras y de los pararrayos.
- SAI para suministro a equipos de comunicaciones, control y automatismo.
- Pararrayos.

Para el edificio de control, sus instalaciones eléctricas son algo más sencillas, pero es de aplicación lo relativo al alumbrado, canalizaciones y red de tierra. La alimentación eléctrica del edificio de control se realizará desde una salida del CGBT de la arqueta de tomas.

Además, debido a que el cuerpo de presa pasa sobre el trazado de una línea de media tensión existente, se ha proyectado la reposición de la misma.

1.5.4.15. Control y automatismo

El control y automatismo se ha diseñado de forma que todos los dispositivos puedan ser operados tanto desde el edificio de control como desde los edificios que los albergan. En el interior de los edificios se alojará una cabina de 2.000 x 800 x 600mm. En dicha cabina se instalará el cuadro general de baja tensión, el cuadro de control y automatismo, el cuadro de comunicaciones y cuadro de intrusismo.

1.5.4.15.1. Elementos a controlar

En el edificio de control de la balsa de Tudela se recogerán los siguientes datos relativos a la instrumentación y el control:

- o Estado y control de las dos compuertas de tipo Bureau de 1,7x2,2 m. de la toma.
- o Estado y control de las cuatro válvulas de compuerta motorizadas DN750.
- o Estado y control de las cuatro válvulas de compuerta motorizadas DN1600.
- o Estado y control de las dos válvulas de compuerta motorizadas DN1900.
- o Estado y control de las dos válvulas de compuerta motorizadas DN2200.
- o Estado y control de las dos válvulas de chorro hueco tipo Howell-Bunger DN600.
- o Datos de los cuatro caudalímetros de recogida de filtraciones.
- o Datos de los dos caudalímetros de la alimentación y el desembalse de la balsa.
- o Estado y control del puente grúa.
- o Estado y control del grupo electrógeno.
- o Datos del nivel del embalse, así como de la temperatura ambiente y la del agua.
- o Datos de las células hidráulicas de asiento.
- o Datos de las células de presión total.

El cuadro de control y automatismo alojará las protecciones contra sobretensiones, protecciones galvánicas, protecciones eléctricas y rearme automático, switch, transformador 24/48V y PLC de control. Se dispondrá de cuadro de comunicaciones, cuadro de control de intrusismo y SAI para suministro a equipos de comunicaciones, control y automatismo.

1.5.4.15.2. Dimensionamiento del PLC

Se ha realizado un dimensionamiento de las señales que requerirá el PLC. Dicho PLC recopilará las señales de gestión y permitirá el accionamiento, pero sólo en modo manual debido al riesgo que genera el cierre de compuertas sobre el sistema (golpe de ariete). Se han dimensionado las señales requeridas por el PLC añadiendo a las necesarias un 30% de reserva.

Se adjuntan a continuación las señales disponibles en el PLC adoptado:

	Ud	Entrada digital	Salida digital	Entrada analógica	Salida analógica
Nº tarjetas ED 32	6	192			
Nº tarjetas SD 32	3		96		
Nº tarjetas EA 8	9			72	
Nº tarjetas SA 8	4				32
Señales Disponibles		192	96	72	32

1.5.4.16. Otras infraestructuras

1.5.4.16.1. Líneas eléctricas

Se distingue entre las tomas que disponen de punto de suministro o línea eléctrica de media tensión próxima y las que por su distancia o circunstancias particulares no es posible conectarse a una LMT próxima.

En aquellas que no disponen de punto de acometida próxima se diseñará una instalación con paneles fotovoltaicos dispuestos sobre la caseta donde se alojará el Cuadro General de Baja Tensión.

Para poder localizar los posibles puntos de conexión y de acometida eléctrica primeramente se estableció contacto con responsables de Iberdrola en el año 2018 y posteriormente en el año 2021.

Línea (LMT)	ELEMENTO	POTENCIA (Kw) consumo solicitado	Fotov.	EPC	Nº expediente solicitado año 2021	Estado contestación año 2021	Punto de conexión a LMT existente	
							UTM - ETRS89	
							X	Y
1	Mostrakas y almenara-9	25,000	No	EPC01	9040444450 anulado, 9040561107 anulado, 9040568746	Enviado el 20-10-2021. No se ha recibido respuesta. Se opta por realizar una conexión a la LMT ubicada junto al bombeo del sector 10	625943,946	4695512,085
N/A	Toma 11	N/A	si		Anulada la LMT por estar incluida en las Bardenas Reales y gran distancia	N/A	N/A	N/A
2	Toma 12	15,000	No	EPC03	9040444498,000	Recibida contestación 14-10-2021	616633,850	4673746,659
3	Toma 13	15,000	No	EPC04	9040445351,000	Recibida contestación 8-10-2021	609766,650	4663447,990
4	Toma 13 BIS	15,000	No		9040449710,000	Recibida contestación 8-10-2021	611087,346	4661488,831
5	Toma 14, 15	30,000	No		9040445399,000	Recibida contestación 8-10-2021	600639,205	4661705,156
6	Toma 16	15,000	No	EPC05	9040445405,000	Recibida contestación 8-10-2021	601421,285	4660730,115
N/A	Toma 17	N/A	si		Suprimida por larga distancia y afecciones a áreas de avifauna esteparia y arqueológicas	N/A	N/A	N/A
N/A	Toma 18	N/A	si		Suprimida por larga distancia y afecciones a áreas de avifauna esteparia y arqueológicas	N/A	N/A	N/A
N/A	Toma 19	N/A	si		Suprimida por larga distancia (>1,3 Km) y afecciones arqueológicas	N/A	N/A	N/A
7	Toma 20	15,000	No	EPC06	9040445430,000	Recibida contestación 8-10-2021	609542,521	4649160,600

Línea (LMT)	ELEMENTO	POTENCIA (Kw) consumo solicitado	Fotov.	EPC	Nº expediente solicitado año 2021	Estado contestación año 2021	Punto de conexión a LMT existente	
							UTM – ETRS89	
							X	Y
8	Toma 21	15,000	No		9040445491,000	Recibida contestación 8-10-2021	611036,812	4648551,250
9	Balsa Tudela	50,000			9040449642,000	Recibida contestación 8-10-2021	605696,872	4659077,847

Comunicaciones realizadas en la definición de líneas eléctricas. Fuente: Elaboración propia.

Se ha de indicar:

- Para suministro de la balsa de Mostrakas, EPC01 y Almenara nº 9 se dispondrá de una línea de media tensión con punto de acometida en la LMT propiedad de Aguacanal que finaliza en su estación de bombeo.

Dicha LMT se diseña de forma que cuando llegue a la plataforma de derivación de la balsa de Mostrakas e inicio de la conducción, se disponga un poste de derivación con transformador aéreo que permita el suministro en baja tensión a la EPC01 y CGBT de la balsa de Mostrakas y filtros instalados, y por otro lado la LMT pasará de aérea a subterránea introduciéndose adosada al paramento en el paso del Túnel y cuando salga de él en zanja paralelo al camino de servicio y siempre dentro de la banda de expropiación permanente propiedad de CANASA.

Una vez se llega a las almenaras se dispondrá de un poste aéreo donde se ubicará el transformador para pasar posteriormente a baja tensión y conectar con el C.G.B.T. de la almenara mediante canalización.

- La toma-11 presente problemas para disponer de un punto de acometida próximo al encontrarse en las Bardenas Reales. En dicha toma o en sus proximidades, se considera estratégico disponer una estación de protección catódica de la conducción. Ante la imposibilidad de este suministro eléctrico y la dificultad de implantar una planta fotovoltaica para dicha EPC, se opta por redistribuirla próximo al PK 8+400 del tramo CN-T11 junto a la una LMT, y acometer el resto del consumo mediante un panel fotovoltaico.

Las tomas 17 y 18 disponen de puntos de suministros muy lejanos que requerirían líneas eléctricas de gran longitud para el bajo consumo solicitado, por lo que se opta instalar placas fotovoltaicas.

1.6. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

Movimiento de tierras.

Demolición y desbroces.

- Demolición y levantamiento de firmes.
- Desbroce y excavación de tierra vegetal.
- Tala y retirada de árboles.

Excavación por medios mecánicos.

Terraplenes y rellenos.

Zanjas y pozos.

- Zanjas.
- Pozos y catas.

Estructuras y obras de fábrica.

Arquetas.

Hincas.

Firmes y pavimentos.

- Firme bituminoso nuevo.
- Fresado de pavimentos.

Servicios afectados.

Maquinaria de movimiento de tierras.

- Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica.
- Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica.
- Conducciones subterráneas de agua.
- Gasoductos y oleoductos.

Interferencias con otros servicios (desvíos, cortes...).

- Retirada y reposición de elementos.
- Corte de carril.
- Desvío de carril.

Actividades diversas.

Replanteo.

- Replanteo de grandes movimientos de tierra.

- Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados.

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción.

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos.

1.7. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Traíllas
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos vibrantes
- Pisones
- Camiones y dúmperes
- Motovolquetes

Medios de Hormigonado

- Plantas de prefabricación de piezas de hormigón
- Plantas de hormigonado
- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores
- Andamios colgados y plataformas voladas
- Andamios tubulares y castilletes

- Plataformas de trabajo

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas
- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión basculante
- Fresadora

Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

Instalaciones auxiliares

- Central de mezcla de áridos mediante dragalina
- Planta de machaqueo de áridos
- Planta de clasificación y separación de áridos
- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)
- Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Maquinaria y herramientas diversas

- Camión grúa
- Grúa móvil
- Grúa torre
- Pilotadora
- Compresores

- Cortadora de pavimento
- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Pistola fijaclavos
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Maquinillos elevadores de cargas
- Taladro portátil
- Herramientas manuales

1.8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

1.8.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra

1.8.1.1. Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Demolición y levantamiento de firmes

- Proyección de partículas
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Desbroce y excavación de tierra vegetal

- Proyección de partículas

- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Picaduras de insectos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Tala y retirada de árboles

- Cortes o amputaciones
- Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
- Picaduras de insectos
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Atrapamiento por la caída del árbol
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Excavación por medios mecánicos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas

- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
- Explosión de ingenios enterrados
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Terraplenes y rellenos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Zanjas y pozos

Zanjas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas

- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Pozos y catas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

1.8.1.2. Estructuras y obras de fábrica

Arquetas

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

- Caída de vehículos a la arqueta
- Caída de objetos al interior de la arqueta
- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Sobreesfuerzos

Hincas

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a la zona de hinca
- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos a la zona de hinca

- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Sobreesfuerzos

1.8.1.3. - Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Inhalación de gases tóxicos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Fresado de pavimentos

- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

- Ruido

1.8.1.4. Servicios afectados

Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

- Rotura de la canalización
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Caídas en profundidad
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

Conducciones subterráneas de agua

- Rotura de la canalización
- Inundaciones
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

Gasoductos y oleoductos (conducciones de hidrocarburos)

- Rotura de la canalización
- Incendio
- Explosión
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras
- Asfixia
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Corte de carril

- Atropellos
- Alcances entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno

- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Desvío de carril

- Atropellos
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc., entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

1.8.1.5. Actividades diversas

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Deslizamientos de ladera
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendida
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatitis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

1.8.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

1.8.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Palas cargadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Traillas

- Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Motoniveladoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Retroexcavadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Rodillos vibrantes

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Pisones

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
- Ruido

Camiones y dúmperes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Motovolquetes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

1.8.2.2. Medios de Hormigonado

Plantas de prefabricación de piezas de hormigón

- Golpes de "látigo" en el tesado
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Atrapamientos
- Dermatitis
- Quemaduras
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

Plantas de Hormigonado

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Atrapamientos
- Dermatitis
- Quemaduras
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Bomba autopropulsada de hormigón

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido

Vibradores

- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos

- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

Andamios colgados y plataformas voladas

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Descuelgue del andamio durante su montaje o desmontaje
- Heridas con objetos punzantes

Andamios tubulares y castilletes

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes

Plataformas de trabajo

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes

1.8.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Atrapamientos
- Quemaduras
- Incendios
- Ambiente insano por emanaciones bituminosas
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

Extendedora de aglomerado asfáltico

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Compactador de neumáticos

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Rodillo vibrante autopropulsado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Camión basculante

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Fresadora

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

1.8.3. Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades

- Ambiente pulvígeno

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

1.8.3.1. Instalaciones auxiliares

Central de mezcla de áridos mediante dragalina

- Desplomes de los compartimentos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes en el lanzamiento de la cazoleta
- Ambiente pulvígeno

- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Planta de machaqueo de áridos

- Atrapamiento por partes móviles
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Planta de clasificación y separación de áridos

- Desplome de los compartimentos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes en el lanzamiento de la cazoleta
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)

- Atrapamiento por partes móviles
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)

- Atrapamiento por partes móviles
- Vuelco de la cinta
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos

- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

1.8.3.2. Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Grúa móvil

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones

Grúa torre

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de objetos por manipulación.
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones

Pilotadora

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de vehículos contra la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Compresores

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Cortadora de pavimento

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Martillos neumáticos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Sierra circular de mesa

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel

- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Pistola fijaclavos

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones

Maquinillos elevadores de cargas

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento

- Arranque del maquinillo por vuelco
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Incendios por sobretensión
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga

Taladro portátil

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

Herramientas manuales

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

1.9. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

1.9.1. Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

1.9.2. Medidas de carácter organizativo

1.9.2.1. Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

1.9.2.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de medicina del trabajo de un servicio de prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

1.9.2.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

1.9.3. Medidas de carácter rotacional

1.9.3.1. Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de grúas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

1.9.3.2. Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

1.9.3.3. Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de conducciones, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

1.9.4. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta

suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

1.10. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

1.10.1. Movimiento de tierras

1.10.1.1. Demoliciones y desbroces

➤ Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

➤ Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreebanco en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

➤ **Tala y retirada de árboles**

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruistas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

- Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.
- Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final. La eliminación del tocón se efectuará con

una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

1.10.1.2. Excavaciones

➤ Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

- En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

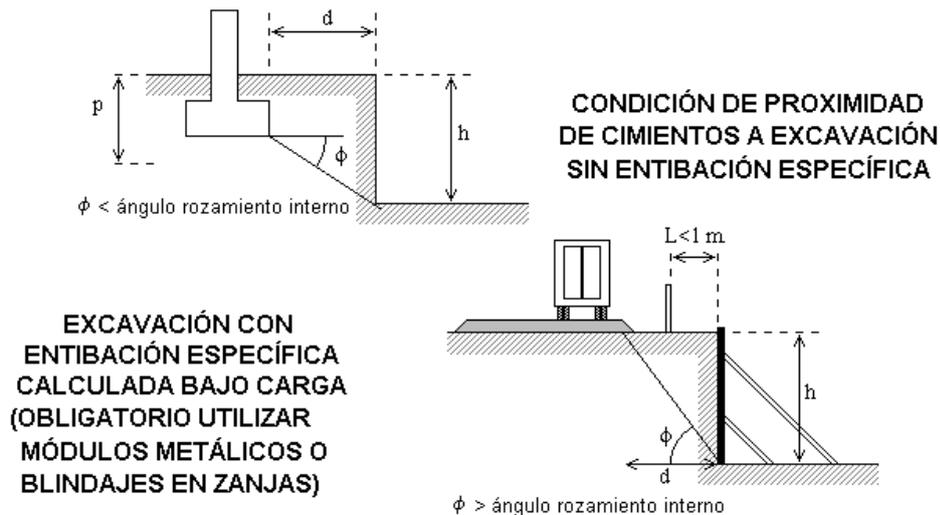
- El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobrecancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a $d=2h$ del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Virgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h < 2,00$ m : entibación ligera.

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $2 < h < 2,50$ m : entibación semicuajada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h > 2,50$ m: entibación cuajada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m : entibación semicuajada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m : entibación cuajada.

Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h < 2,00$ m : entibación semicuajada.

Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h > 2,00$ m : entibación cuajada.

Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.

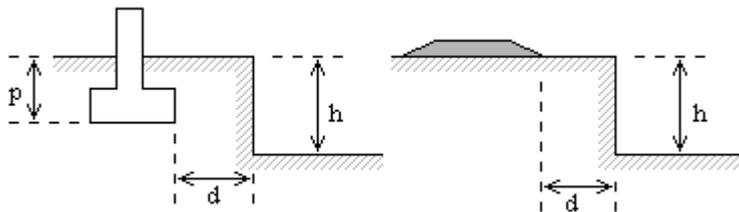
Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.

Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

Excavaciones sin carga, de $h < 1,30$ m en terreno coherente no precisarán entibación.

Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando $h < (p+d/2)$ ó $h < d/2$, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explotar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

- De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

- En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tabloneros, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

- De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al

peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

- Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

- Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

- El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre enladrado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

1.10.1.3. Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.

- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recridos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE

IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvigenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

1.10.1.4. Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

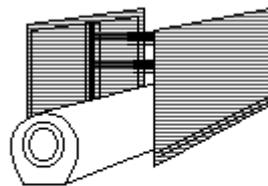
Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

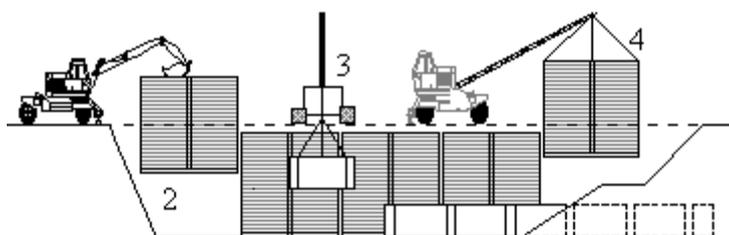
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriestrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



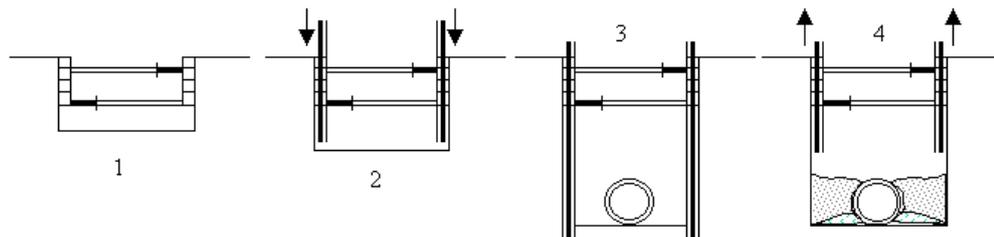
ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, cordales intermedios para evitar pandeos.
- 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los cordales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el de IP.44 según UNE 20.324.paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

Pasarela de madera:

- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

Pasarela metálica:

- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.

- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.

Sustitución por simples chapas metálicas:

- Sólo admisible en zanjas de $h = 60$ cm.

Pozos y catas

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruísta que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).

- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruista situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camión que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

1.10.1.5. Estructuras y obras de fábrica

Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante, en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además, deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.

- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

1.10.2. Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual, así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos

1.10.2.1. Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- No se permitirá la presencia sobre la extendidora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendidora.
- Para el extendido de aglomerado con extendidora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,
- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

"Peligro, sustancias calientes"

"No tocar, alta temperatura"

- Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.
- A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.
- En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

1.10.2.2. Fresado de pavimentos

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, MITMA, (antiguo Ministerio de Fomento).

- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.
- Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
- Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

- Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.
- Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

➤ Servicios afectados

En las obras lineales, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

1.10.2.3. Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks

- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el 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 y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

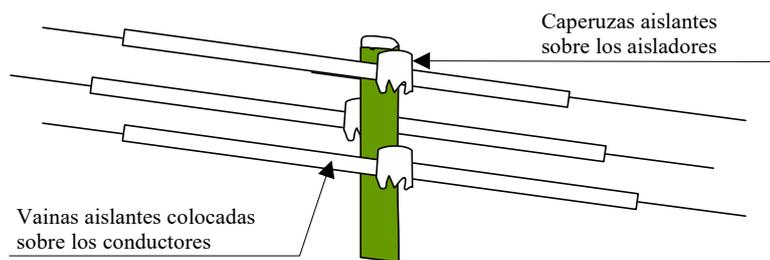
Donde:

Un	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 el 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 esta 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 esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

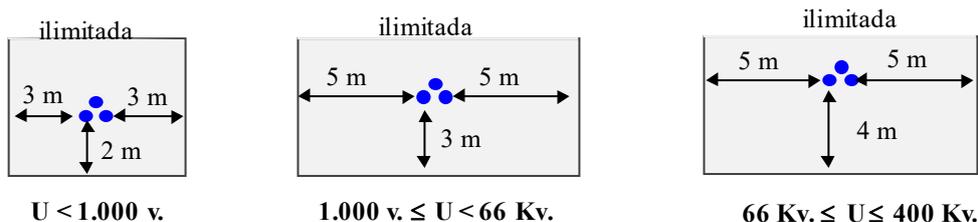
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

- En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



- Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):



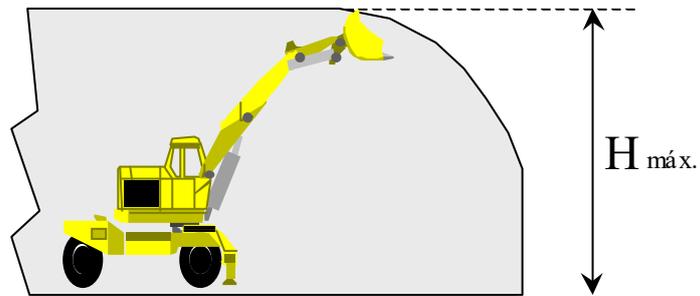
En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la

distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

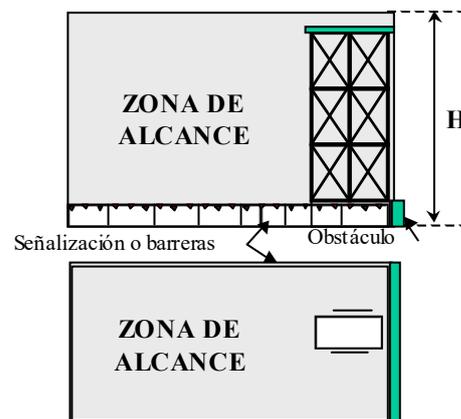
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

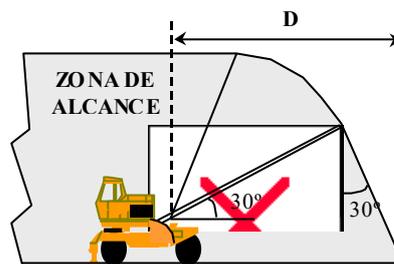
Pala excavadora o retroexcavadora



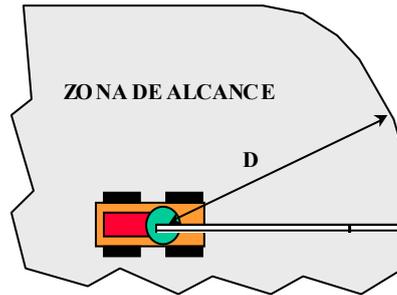
Andamio



Grúa automotora

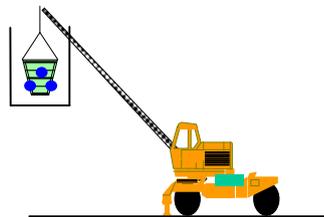


Grúa torre

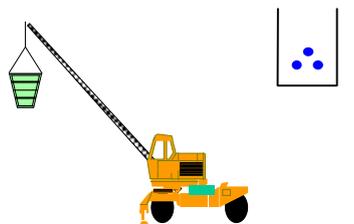


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



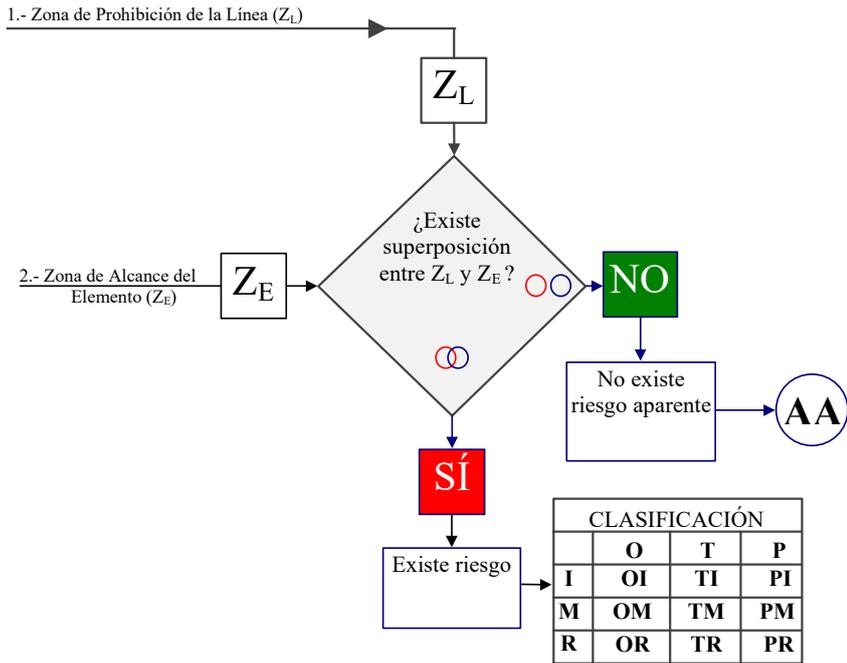
La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

- Colocación de una sola viga con grúa automotora.
- Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
- Descarga de un volquete de árido o piedra.
- Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.
- Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

- Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
- Obra de construcción con grúa torre instalada.
- Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
- Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.
- Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:
- Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
- Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Opciones																												
Descargo de la línea		9									9																	
Traslado de la línea			9									9		9						9			9					9
Aislar conductores de línea				9								9	9				9											
Dispositivos de seguridad					9											9												9
Resguardos entorno a línea						9										9			9									9
Obstáculos en área de trabajo							9									9			9									9
Hacer estudio específico				9	9	9	9	9	9			9	9	9	9	9	9	9										9
Requerir a propiedad línea		9	9	9		9					9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		9			9		9
Supervisión por jefe de trabajo							9	9																				
Señalización y balizamiento			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9									9
Informar a los trabajadores	9	9		9	9	9	9	9	9	9		9	9	9	9	9	9										9	

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con

todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

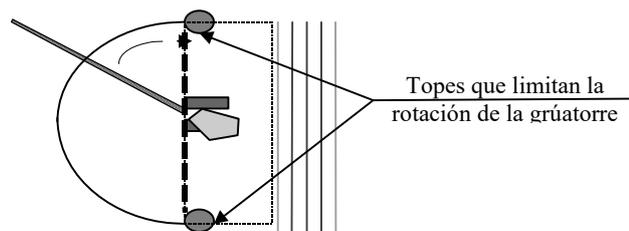
Aislamiento de los conductores de la línea

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

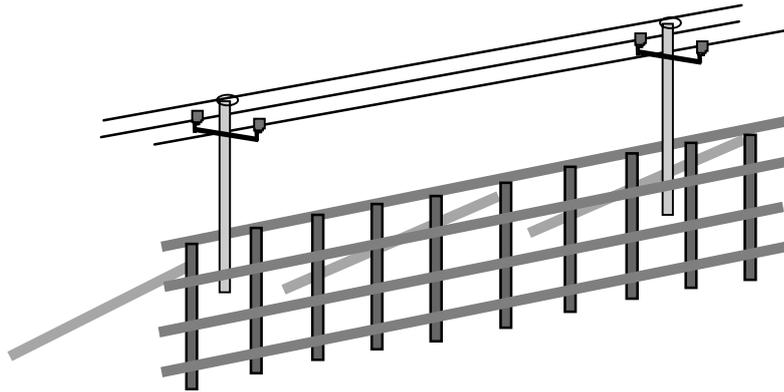
Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



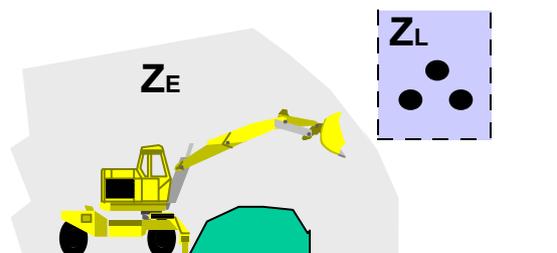
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:

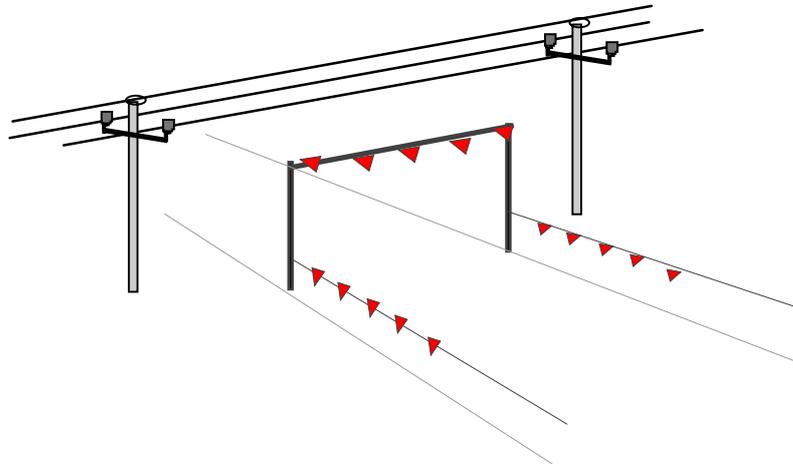


Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red

inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

Parque de ferralla

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

- Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
- No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas

a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se

suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

Gasoductos y oleoductos

Cuando se realicen excavaciones sobre conducciones de gas, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas. Estas precauciones serán contempladas en el plan de seguridad y salud y adoptadas durante la ejecución de la obra.

Cuando se trate de conducciones principales de gas, petróleo o cualquier otro fluido, se dispondrá de una persona responsable de la empresa explotadora durante todos los trabajos que puedan afectar a la conducción. Cuando se deba descubrir un tramo de gasoducto, oleoducto o, en general, una conducción de líquidos energéticos, se seguirán las normas siguientes:

- Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar, a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.

- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se actuará del mismo con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando siempre el área de seguridad a adoptar.
- En el caso de conducciones enterradas a profundidades iguales o inferiores a 1,00 m, se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en número que se estime necesario para asegurarse de su posición exacta.
- En casos de profundidades superiores a 1,00 m, se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1,00 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como se indica en el punto anterior.
- Se estará en contacto continuo con la compañía explotadora, a la cual habrán de solicitarse los protocolos previstos de actuación para el caso de rotura de la conducción.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras.

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

- Se señalarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando

la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de "dirección prohibida" y "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de "adelantamiento prohibido" (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Medidas para corte de carril

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con

la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "PROHIBIDO EL PASO".

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "PASO PERMITIDO".

Medidas para desvío de carril

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

1.10.3. Actividades diversas

1.10.3.1. Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Replanteo de grandes movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

- Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.
- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

1.10.3.2. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

1.10.3.3. Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablonos u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación

involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que, en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

1.10.3.4. Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas,

pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

1.11. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

1.11.1. Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

1.11.2. Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

1.11.3. Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

1.11.4. Reparaciones y mantenimiento en obra

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

1.11.5. Maquinaria de movimiento de tierras

1.11.5.1. Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.

- Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.
- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

1.11.5.2. Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

1.11.5.3. Traíllas

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra:

Medidas preventivas antes de poner el motor en marcha:

- Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.
- El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.
- Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.
- Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.
- Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

Medidas preventivas generales durante el funcionamiento:

- Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto.
- Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.
- Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.
- Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.
- La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.

- Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.
- Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.
- Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.
- Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.
- No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.
- Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitará la proyección de guijarros por los neumáticos.
- Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.
- Se balizarán las vías de circulación de las mototraillas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.
- Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.
- El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.
- La máquina no circulará nunca en punto muerto.
- Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.
- Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.
- Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.

- Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.
- Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.
- Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.
- Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.
- En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina:

- Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.
- La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.
- En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.
- Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.
- Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.
- El conductor deberá asegurarse de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

1.11.5.4. Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.

- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercebir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.
- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

1.11.5.5. Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
 - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
 - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
 - Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
 - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 - La maniobra será dirigida por un especialista.
 - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

1.11.5.6. Pilotadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.
- Se establecerá un orden determinado en la excavación de los pilotes.
- Las zonas de excavación se mantendrán limpias, en lo posible.
- Para subir o bajar de la cabina se debe utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.
- Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura de cadenas.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.
- Durante el mantenimiento, se apoyará el trépano en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, podrán realizarse las operaciones de servicio.
- Estará prohibido arrastrar el trépano o las camisas; se deben izar y transportar en vertical, sin balanceos.
- No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos.

- Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- La pilotadora estará dotado de extintores adecuados. Para evitar incendios, no se guardarán trapos grasientos ni combustibles en la misma.
- El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.
- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

1.11.5.7. Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

1.11.5.8. Pisonos

- Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

1.11.5.9. Camiones y dúmperes

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- 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.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas 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, si existe, estará siempre 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:
 - El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
 - El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
 - El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
 - El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
 - Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

- Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.

- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en el que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarra el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.
- Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumpers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumpers con la siguiente leyenda:

"NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

1.11.5.10. Motovolquetes

- El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.
- El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:
- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.
- Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.
- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.
- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.
- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el moto-volquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

1.11.6. Medios de hormigonado

1.11.6.1. Plantas de prefabricación de piezas de hormigón

En todos los medios auxiliares utilizados en este tipo de plantas deberán ser observadas cuantas normas específicas puedan dictarse en el plan de seguridad y salud, en función de las características técnicas de cada planta. Estos medios auxiliares, entre otros, son los siguientes:

- Red de aire comprimido.
- Instalación de vapor.
- Vehículos.
- Gatos para el tesado.
- Moldes de encofrado.
- Mesas de vibrado.
- Chorro de arena o granalla.
- Instalación de agua a presión.

Además, en el mencionado plan se desarrollarán las siguientes normas mínimas:

- Se adoptarán las precauciones necesarias para que nadie pueda caer en un silo, fundamentalmente, al intentar desatascarlo. Esta operación no la realizará nunca un hombre solo; otro deberá sujetar desde el exterior el extremo de la cuerda a la que irá atado el que entre.
- Todos los elementos mecánicos que puedan suponer peligro de atrapamiento, se protegerán con carcasas adecuadas.
- La instalación eléctrica estará protegida de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los aparatos de izar serán los adecuados a las piezas a levantar y tendrán en perfecto estado todos sus dispositivos de seguridad (limitadores de carga, de recorrido, etc.).
- Los medios auxiliares para el izado de cargas (eslingas, cables, balancines, etc.) serán los adecuados a los pesos a levantar.
- En la zona de tesado se instalarán pantallas de seguridad contra la proyección de cables.
- La zona de acopios tendrá el piso nivelado, compactado y drenado, debiendo ser capaz de soportar la carga necesaria.

- Los acopios tendrán altura limitada y las piezas se calzarán para evitar desplomes.
- Se evitará que ningún operario esté en contacto directo con elementos en vibración.
- En la determinación de los diferentes puestos de trabajo se tendrán en especial consideración los distintos niveles sonoros que, de no poder atenuarse, deberán afectar al menor número de personas. Por encima de los 90 dB se emplearán protectores auditivos.
- En todo el recinto, habrá un estado adecuado de orden y limpieza.
- Deberán revisarse periódicamente como mínimo:
 - Los elementos de seguridad de las máquinas.
 - Las válvulas de seguridad de compresores, calderas, calderines, etc.
 - Los medios auxiliares de elevación (perrillos, bragas, etc.).
 - La instalación eléctrica.
 - Las tuberías de conducción de las distintas redes.
 - El estado de los acopios.

1.11.6.2. Plantas de hormigonado

Esta instalación consta de las siguientes partes:

- Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- Skrapper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- Hormigonera y boca de descarga.

- Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el plan de seguridad y salud.
- Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skrapper, se realizarán con escaleras adecuadas.
- Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.

- Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m. deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.
- Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.
- Se acotará el radio de acción del skaper, para evitar golpes a personas.
- Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.
- Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.
- Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.
- Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.
- Se llevarán a cabo las siguientes revisiones como mínimo:
- Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
- Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.
- Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.
- Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

1.11.6.3. Camión hormigonera

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

1.11.6.4. Bomba autopropulsada de hormigón

- El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.
- El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.
- La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.
- Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.
- Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.
- Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.
- Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

1.11.6.5. Vibradores

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

1.11.6.6. Andamios colgados y plataformas voladas

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

- Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla de seguridad de 90 cm. con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas unidos no superarán la longitud de 8,00 m., con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación. Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.
- Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas. Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

1.11.6.7. Andamios tubulares y castilletes

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

- Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, contruidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.
- Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablonos atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/90, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/90) de junio de 1988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación. Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90. m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles. Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.
- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.
- Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.
- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.
- Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

1.11.6.8. Plataformas de trabajo

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:

- En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.
- En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.
- El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablonos, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

1.11.7. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

1.11.7.1. Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

- Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:
 - Iluminación.
 - Equipo de extinción de incendios.
 - Señalización.
- Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.
- Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.
- Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.

- Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.
- Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.
- Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.
- La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.
- Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.
- El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.
- Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.
- Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto.
- Se deberán revisar periódicamente como mínimo:
 - La instalación eléctrica.
 - Las juntas de tuberías.
 - La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

1.11.7.2. Extendedoras de aglomerado asfáltico

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

"Peligro: sustancias y paredes muy calientes".

Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

1.11.8. Compactadores de neumáticos

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

1.11.8.1. Rodillos vibrantes autopulsados

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

1.11.8.2. Camiones basculantes

- El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.
- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

1.11.8.3. Fresadoras

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

- Circulará siempre a velocidad moderada.
- Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
- Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

- Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, circule siempre con precaución.
- Vigile la marcha atrás y accione la bocina.
- No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

1.11.9. Acopios y almacenamientos

1.11.9.1. Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

1.11.9.2. Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el

deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

1.11.9.3. Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

- Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán de disponer de filtros respiratorios.

- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

1.11.9.4. Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para un tajo nocturno, etc.

1.11.9.5. Central de mezcla de áridos mediante dragalina

El personal encargado de manejar la dragalina será especialista en esta concreta máquina. Al este personal se le hará entrega a su contratación de una lista de normas de seguridad, según se establezca en el plan de seguridad y salud

Antes de poner en servicio la máquina:

- Se deben revisar todos los mandos, comprobando que están todos en la posición "fuera de servicio", con el fin de evitar daños al resto del personal.

- Comprobar que los topes de final de recorrido de los camiones siguen en su lugar y en buen estado para cumplir con su función, para evitar así golpes indeseables a la dragalina que pudieran mermar su estabilidad.

- Comprobar que la dragalina está dotada de barandillas (superior e intermedia) y rodapié en todas las escaleras y en todas las plataformas de estancia o de visita.
 - Comprobar que todas las escaleras o escalas verticales están dotadas de aros de seguridad anticaídas.
 - Las subidas y descensos de la cabina se harán siempre por las escalerillas montadas para tal efecto, sin dar saltos.
 - Se deberá mantener el acceso a la máquina limpio y libre de obstáculos.
 - Se mantendrá a lo largo de la obra el buen estado del camino para camiones en torno a la dragalina.
 - Se instalará una línea de señalización a base de malla naranja, sobre pies derechos, ubicada a dos metros de distancia del límite de alcance máximo del radio rascador.
 - En obras de larga duración se puede realizar un vallado total de la zona, con acceso exclusivo para camiones por el lado de los áridos y de idéntica manera para el lado de los hormigones.
 - Se complementará el vallado, con señales de "prohibido el paso a las personas a pie", "prohibido permanecer en el exterior de las cabinas" etc.
 - Se prohibirá el funcionamiento del radio rascador en uno de los compartimentos, mientras en otro se estén descargando áridos desde un camión volquete, en prevención de accidentes.
 - El recorrido de la cuba de elevación de áridos de la amasadora, estará cerrado al acceso de personas en prevención de atrapamientos.
 - Los fosos de descarga se ejecutarán según lo diseñado en los planos y en todo momento estarán dotados de barandillas de protección de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. en prevención del riesgo de caídas.
 - Se comprobar que la toma de tierra de todo el conjunto (la externa), está en buenas condiciones, revisándose el test del disyuntor diferencial del cuadro y comprobándose su buen funcionamiento.
- Durante el funcionamiento de la instalación:
- Antes de poner en movimiento el radio rascador, se deberá comprobar que sigue instalado el cordón de balizamiento de seguridad del entorno de barrido.
 - Se revisará que las señales avisadoras estén correctamente instaladas en los lugares previstos para ello.
 - Nunca se deberá trabajar con la máquina averiada o semiaveriada, debiéndose dejarla fuera de servicio, hasta que no esté preparada para su puesta en marcha.
 - Si se va a utilizar un ayudante guía del radio rascador, se comprobará, antes de lanzar el cazo, que se encuentra fuera de su radio de acción.

- Los ajustes y operaciones de mantenimiento, nunca se harán con la máquina en marcha. Se instalará previamente, un dispositivo que impida la puesta en marcha involuntaria y se desconectará el interruptor antes de manipular en la máquina.
- Las operaciones de mantenimiento deben realizarse según el manual del fabricante.
- Se prohibirá expresamente realizar labores de mantenimiento o de limpieza de la dragalina conectada a la red eléctrica o en funcionamiento.
- De deberá comprobar periódicamente el correcto funcionamiento del dispositivo "final de carrera arriba" del radio rascador. No se pondrá nunca en servicio la máquina si no funciona correctamente.
- Las obstrucciones en las tolvas se eliminarán mediante vibración. Si han de quitarse mediante el uso de uña metálica, estas operaciones las realizará un trabajador sujeto con un arnés de seguridad tipo A, instalado de tal forma, que imposibilite la caída al interior de la misma.

Las modernas dragalinas vienen dotadas de llantas con ruedas de goma para el transporte, también las hay totalmente estáticas; se tratan ambas considerando que las primeras se remolcan y las segundas se las transporta sobre camión. Las previsiones a considerar para el transporte remolcado serán:

- Se deberá revisar que el enganche se ha efectuado correctamente e instalado las cadenas fijadoras de seguridad.
- Se comprobar la correcta presión de los neumáticos: bajas o altas presiones, pueden provocar accidentes durante el transporte.
- El relleno de aire se hará desde una posición tal que, en caso de rotura de la manguera, impida que ésta pueda golpear al operario.
- Asegurar todos los elementos desmontables, que pueden desprenderse durante el transporte y ocasionar accidentes.

Las previsiones a considerar para la carga, transporte y descarga sobre camión serán las siguientes, al menos:

- El eslingado e izado de la máquina, se realizará mediante un "balancín" o aparejo indeformable.
- Antes de realizar las operaciones de eslingado con la grúa (autopropulsada o sobre camión), se comprobará que tiene los calzos hidráulicos en servicio.
- Una vez suspendida la dragalina se guiará mediante cabos de gobierno.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el paso de personal en torno o bajo la carga suspendida.
- La maniobra será dirigida por una persona especialista.
- Se amarrará firmemente la máquina ya cargada sobre la caja del camión, para evitar desplazamientos durante el transporte.

La seguridad en el montaje del tablestacado de compartimentación de áridos se encuentra implícita dentro de la maniobra correcta de montaje y cálculo de esfuerzos, por lo que a la óptica de la seguridad sólo cabe controlar que el cálculo y diseño efectuado sea respetado durante el montaje. El resto de la prevención queda reducido al manejo de perflería en suspensión y a la utilización del medio auxiliar correcto para que el montaje del tablestacado se efectúe con seguridad.

Desde el punto de vista de Seguridad, se pueden suponer dos posibilidades, según el tipo de obra:

- Posición piramidal, consistente en situar la dragalina en el centro y los áridos en pirámide en su entorno, delante de ella. Este caso no representa problemas especiales, salvo los propios del montaje tradicional. No obstante, pueden considerarse las dos normas siguientes:
 - La madera empleada para formar el tablestacado será de primera calidad, con grosor de 7 a 9 cm.
 - Los pies derechos se hincarán en el suelo un mínimo de "x" metros (según cálculos) y serán en perfil de acero laminado.
- Posición encajonada, con la dragalina centrada y los áridos comprendidos entre el tablestacado y un corte vertical del terreno. Este caso puede presentar mayores problemas, ya que se trata de una contención de áridos en sentido horizontal, por lo que, en las condiciones anteriores, conviene que se describa el procedimiento calculado para el apuntalamiento, zonas de paso protegido y la señalización de peligro que se considere adecuada instalar.

1.11.9.6. Planta de machaqueo de áridos

Al proyectar su emplazamiento, debe tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar la zona de oficinas u otros centros de trabajo de la obra. El emplazamiento de la planta y de todos sus elementos componentes, se hará de acuerdo a los planos existentes, una vez estudiado el mismo.

Si se prevén trabajos nocturnos se debe diseñar la iluminación general de la planta, teniendo en cuenta que se deben disponer, al menos:

- Postes con aisladores.
- Cuadros eléctricos para la intemperie.
- Mecanismos eléctricos para la intemperie.
- Cableado antihumedad; prioritariamente enterrado y protegido (si es aéreo, a un mínimo de 2,20 m. de altura).
- Conexiones mediante mecanismos estancos o mediante fundas antihumedad termorretráctiles.
- Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.

Deberán cumplirse, además, las siguientes normas básicas:

- Las transmisiones por poleas, estarán protegidas mediante carcasas de seguridad (malla sobre angulares).
- Las carcasas de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán siempre conectadas a tierra.
- Los pulsadores de corte o interrupción de emergencia estarán colocados en lugares de fácil acceso y funcionarán por accionamiento manual o por pisada.
- Las plataformas de intercomunicación (pasarelas, escaleras, etc.) estarán protegidas con barandillas (superior e intermedia) y rodapié.
- Los pisos de las plataformas y escaleras serán de material antideslizante.
- Se realizarán revisiones periódicas de todos los elementos, sistemas y medidas de seguridad de la planta.
- El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo será especialista en este tipo de trabajo y estará específicamente formado y acreditado.
- La central de machaqueo se señalará adecuadamente, mediante la colocación de las siguientes señales y rótulos, al menos:

- Peligro de atrapamiento (en accesos a tolvas)
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la central (en todos los accesos).
- Peligro de caída e objetos (bajo zonas de paso, pasarelas, cintas, etc.)
- Riesgo eléctrico (en puertas de cuadros eléctricos).
- Uso obligatorio del arnés de seguridad (acceso a plataforma de tolva)
- Uso obligatorio de casco.
- Uso obligatorio de calzado de seguridad.
- No conectar: personal trabajando en la machacadora (en cuadros eléctricos y mandos de accionamiento y control de la misma, durante los trabajos de mantenimiento).

En las revisiones de las instalaciones de machaqueo se deberá:

- Determinar periódicamente el contenido de sílice en el ambiente de la zona de trabajo.
- Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Revisar periódicamente las tomas de tierra.

- Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos
 - Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.
 - Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.
-
- El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m. de altura.
 - El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m. de altura, que ha de servir de referencia al conductor para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.
 - En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.
 - El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.
 - Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm. de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).
 - El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.
 - Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.
 - Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.

1.11.9.7. Planta de clasificación y separación de áridos

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de frecuente paso y permanencia, manteniéndose en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo, es necesario quitarlos. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.

- Los accesos y pasarelas a más de 2 m. de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.

- Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando en lo posible el paso de personas por él.
- Las tolvas deberán disponer de rejillas, barandillas, puntos de anclaje para arnés, etc. para evitar la caída de personas.
- Para limitar la aproximación de los vehículos que descargan materiales en tolvas, se fijarán vigas tope.
- En el plan de seguridad y salud se establecerán las revisiones técnicas de la instalación que serán, como mínimo, las siguientes:
 - Al final de la jornada, se comprobará que los interruptores quedan desconectados.
 - Regularmente se comprobará el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
 - Las correspondientes a las normas de actuación y medios auxiliares previstos.

1.11.9.8. Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)

Las cintas transportadoras se ubicarán en obra según la disposición en planta descrita en los planos, en uno de los cuales se contemplará al menos la distribución en planta de las cintas transportadoras a instalar.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de:

- Pasillo lateral de visita, de un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Barandillas de protección del pasillo de visita de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Acceso al pasillo de visita, según casos, peldañado o mediante pates protegidos por aros de seguridad. (Recordar que esta condición va en función a la altura a salvar).
- Pletina de inmovilización superior (cintas de alturas e inclinación variable).

Se establecerán, además, las siguientes normas en el plan de seguridad y salud:

- Se colocarán carcasas protectoras de cubrición sobre el tambor de arrastre en prevención de atrapamientos.
- Habrá disponibilidad de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales, en prevención del riesgo de caída de objetos. Estos encauzadores se instalarán en el extremo de vertido. Puede prescindirse del resto de las protecciones anticaída de objetos si se cierra la zona, impidiendo el paso bajo la cinta.
- Bajo las cintas transportadoras, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos, ubicadas a una distancia inferior bajo la cinta de 50 cm. para permitir su limpieza. Si la instalación de las cintas transportadoras es en una zona batida por vientos, se recomienda proteger el transporte mediante una carcasa continua en chapa metálica o en fibra de vidrio.

- Los pasos autorizados bajo las cintas transportadoras (personas y/o vehículos), estarán protegidos contra la caída de objetos por bandejas de recogida (considerar que, si los objetos transportados son de tamaño considerable, estas bandejas serán pantallas antiimpactos y deberán calcularse).
- La circulación de vehículos y de personas bajo las cintas transportadoras, se realizará según los recorridos y puntos previamente definidos. Si es posible, se evitarán los pasos bajo las cintas transportadoras. No obstante, se recomienda marcar y proteger los pasos para mantenimiento, controlando las posibles maniobras.
- Se acotará el terreno circundante y de acceso a las cintas transportadoras mediante malla, cordón o cinta de balizamiento, o bien con barandillas de contención, según la ubicación descrita en los planos.
- Si la instalación diseñada a base de varias cintas tiene averías, alguna cinta "parada", por ejemplo, se procederá inmediatamente a su reparación con el fin de volver a los niveles de producción deseables. Estas eventualidades deben ser consideradas como situaciones de alto riesgo, por lo que los procedimientos de prevención a disponer ante tales casos deben ser detenidamente analizadas y definidas en el plan de seguridad y salud.
- Se colocarán pulsadores de desconexión y parada intermedia de la cinta transportadora cada 2 m., a lo largo de la pasarela de revisión, en prevención de atrapamientos.
- El polvo de caída sobre el montón de áridos, se puede disminuir utilizando mangas con un lastre inferior antivientos.
- Se conectarán a tierra las partes metálicas de las cintas transportadoras y, en particular, la carcasa del cuadro de mandos de la cinta transportadora, a fin de proteger del riesgo eléctrico.
- El personal encargado del mantenimiento de las cintas transportadoras a instalar en esta obra, será especialista en tal labor, para evitar los accidentes por impericia.
- Las cintas transportadoras estarán equipadas con los siguientes elementos de seguridad, al menos:
 - Un pulsador de detección de emergencia: Instalado cada 2 m., resaltado en color amarillo.
 - Ante el peligro de atrapamiento, se dispondrá un rótulo ubicado sobre la carcasa protectora de los arrastres; a la mitad del recorrido de la cinta y junto al tambor de vertido, previniendo que no deben tocarse los rodillos en marcha.
 - Para proteger del riesgo de caída de objetos, se dispondrá un rótulo en el acceso en ambos sentidos, advirtiendo del peligro ante los pasos de personas y/o vehículos bajo las cintas transportadoras.
 - Uso obligatorio del casco de seguridad, señalizando como esta normalizado el acceso en ambos sentidos a los pasos de personas y/o de vehículos bajo las cintas.
 - Advertencia de peligro de contacto eléctrico mediante la señal normalizada correspondiente, sobre las carcasas de los motores de arrastre y en el cuadro de mandos.

- Disponer un rótulo de advertencia, ubicado en el acceso a la cinta transportadora de: "Prohibido tocar la cinta en movimiento".
- En operaciones de mantenimiento, antes de acceder a la cinta, será necesario comprobar que se encuentra en buenas condiciones de equilibrio.
- No se manipulará nunca la cinta con el motor en marcha, al objeto de evitar posibles graves lesiones por atrapamiento.
- Se vigilará especialmente que todos los operarios trabajan con ropa adecuada (mono ajustado al cuerpo), para evitar el riesgo de enganchones y atrapamientos.
- Para la limpieza de los tambores de arrastre, se utilizará una barra rascadora deslizable sobre pasadores fijos de la estructura de la cinta transportadora, debiéndose evitar sustentar la barra directamente con la mano. Esta barra, en cualquier caso, estará ubicada en zona de fácil acceso.
- La cinta estará dotada de pulsadores de detención inmediata por emergencia, comprobándose periódicamente que están en buen estado de funcionamiento.
- No se desmontarán las carcasas de protección de los tambores de arrastre ni las carcasas de guía, con la cinta en movimiento.
- El plan de seguridad y salud establecerá el procedimiento adecuado para mantener limpias de objetos todas las pasarelas laterales de visita.
- Antes de iniciar los trabajos, se comprobará siempre que la pica y las conexiones a tierra de la cinta transportadora estén en perfecto estado.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará, asimismo, que el disyuntor diferencial del cuadro eléctrico de la cinta responde a la prueba test.

1.11.9.9. Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)

Se entiende como tal, aquélla de pequeño formato, empleada normalmente en edificación o en obras pequeñas para el transporte de áridos a una hormigonera e, incluso, para el vertido de hormigones, morteros y pastas o para transporte de escombros a un contenedor. El mercado ofrece una gran cantidad de estos equipos que, en síntesis, suelen estar formados por un bastidor inclinado que admite la variación angular, sobre ruedas, quedando el extremo opuesto sobre pies derechos fijos. El cambio de posición se realiza por rodadura soportando manualmente la parte sin ruedas.

Hay que considerar la posibilidad de que esta máquina sea utilizada por personal inexperto o perteneciente a subcontratará. Se deben establecer por ello, controles para hacer cumplir las normas a este respecto. Cabe diferenciar diferentes grupos de normas de seguridad en las cintas transportadoras transportables:

- Se cubrirán con materiales impermeables aquellas zonas de las máquinas que pueden ser dañadas por la caída de hormigones, pastas o morteros.
- Se conectarán a tierra las partes metálicas de la estructura de sustentación de la cinta transportadora y especialmente la carcasa del cuadro eléctrico, para prevenir el riesgo por contacto eléctrico.
- El cuadro eléctrico de la cinta, contendrá como mínimo un interruptor de sobre intensidad (magnetotérmico) y un disyuntor diferencial adecuado para el voltaje, de suministro eléctrico, en combinación con la toma de tierra de las partes metálicas de la máquina.
- El cable de alimentación eléctrica, será del tipo antihumedad de alta resistencia, y sin empalmes.
- Previamente a poner en marcha la cinta transportadora, se debe comprobar que las ruedas están controladas (frenadas, trabadas o calzadas) para prevenir desplazamientos imprevistos.
- La posición de la cinta transportadora, sólo se cambiará previa desconexión de la instalación eléctrica.
- La limpieza de la cinta transportadora nunca se realizará con ésta en funcionamiento. Se debe parar previamente para evitar atrapamientos.
- Las cintas transportadoras, estarán dotadas de tres interruptores de parada automática de emergencia situados, uno en cada extremo y el tercero en el centro. En cualquier caso, se colocarán en ambos laterales de la estructura portante y destacados en color amarillo.
- Asimismo, las cintas dispondrán de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de material.
- La señalización (carteles y rótulos) necesaria que se deben disponerse como mínimo en una cinta son la correspondiente a los siguientes avisos:
 - "Peligro de atrapamiento", junto a tambor de arrastre.
 - "Peligro eléctrico", instalada sobre la carcasa de los motores y en las puertas de los cuadros eléctricos.
 - "Prohibido tocar la cinta en movimiento", junto a la cinta.
- El personal encargado del manejo de la cinta, deberá recibir un manual de normas específicas, según establezca el plan de seguridad y salud, no debiéndose autorizar la utilización de la cinta transportadora por personas que no estén autorizadas.
- No se manipulará nunca la cinta en movimiento. La limpieza de los tambores de arrastre se hará con una barra con lengüeta rascadora. No se martillearán los tambores, ya que pueden descentrarse los ejes y la cinta tendrá pérdidas.
- Antes de poner en marcha la cinta, se revisará siempre la inmovilización de la misma, así como su frenado y estabilización.
- Se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de paso junto a las cintas.

- Las cintas transportadoras no se considerarán, en ningún caso, elementos de elevación de personal.
- Se delimitará y acotará el paso de personal por debajo de las cintas.
- Se establecerá un sistema de mantenimiento adecuado de cada cinta.

1.11.9.10. Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

1.11.10. Maquinaria y herramientas diversas

1.11.10.1. Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

1.11.10.2. Grúa móvil

- Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos, placas o traviesas de reparto
- Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse
- Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.
- Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.
- El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.
- Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

1.11.10.3. Grúa torre

De acuerdo con la normativa técnica aplicable a las grúas torre, a estas instalaciones se les exigen una serie de condiciones técnicas de seguridad, entre las que destacan, como mínimo, las siguientes, a concretar y desarrollar en el plan de seguridad y salud de la obra:

- Los fabricantes o, en su caso, los importadores deberán entregar junto con cada grúa torre desmontable que construyan, un certificado en el que se acredite que la grúa de que se trata cumple todas las especificaciones exigidas por la normativa aplicable. En este sentido, las grúas deberán cumplir las normas de diseño, fabricación y seguridad indicadas en la norma UNE 58-101-80, parte I, «Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras. Condiciones de diseño y fabricación», u otra norma de seguridad equivalente, reconocida a tal efecto por la Autoridad competente y aceptada por el coordinador de seguridad y salud de la obra. La instalación eléctrica cumplirá, en todo caso, lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- La instalación de las grúas torre requiere la presentación de un proyecto ante el órgano competente de la Administración suscrito por técnico competente, visado por el Colegio Oficial al que pertenezca éste y con el contenido mínimo que exigen las normas e instrucciones técnicas aplicables.
- El montaje de la grúa torre podrá ser realizado por el fabricante, la empresa usuaria o una empresa especializada en el montaje de grúas. La solución debe reflejarse oportunamente en el plan de seguridad y salud de la obra. Los montadores que realicen estas operaciones serán de probada capacidad y dependerán de un Técnico Titulado, el cual deberá planificar y responsabilizarse del trabajo que se ejecute, extendiendo al efecto los correspondientes certificados de montaje, que estarán a disposición del órgano competente de la Administración laboral, así como del coordinador de seguridad y salud de la obra.
- El fabricante o importador suministrará con la grúa un manual y un libro registro que responderá a lo que establece la norma UNE 58-101-81, parte III «Documentación» e, igualmente, el usuario o subcontratista, en su caso, suministrará a la jefatura de obra el conjunto de instrucciones que afectan a todas las personas relacionadas con la seguridad de la grúa.
- Las grúas instaladas y sus accesorios serán revisados periódicamente, cada seis meses como mínimo, de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 58-101-80, parte II. Igualmente, serán revisadas después de una parada importante, superior a tres meses, antes de su nueva puesta en servicio y cada vez que hayan sido desmontadas. Estas revisiones se efectuarán por las empresas conservadoras o por personal del propietario o usuario de la grúa, si se ha demostrado ante el organismo territorial competente de la Administración que cumple las condiciones exigidas para los conservadores.
- Las grúas torre serán inspeccionadas periódicamente para comprobar que mantienen en perfecto estado, tanto su estructura como sus elementos de seguridad, así como su protección contra la corrosión. La primera inspección se efectuará a los cuatro años del primer montaje y, posteriormente, cada tres años. Cuando el tiempo

de utilización de la grúa sobrepase los límites aconsejables, indicados en la norma UNE 58-101-8I, parte IV «Vida de la grúa» (Grupo I, nueve años; Grupo II, diez años; Grupo III, catorce años), las inspecciones serán anuales. Estas inspecciones habrán de estar realizadas por el órgano competente de la Administración Pública o, en su caso, por una entidad colaboradora, facultada para la aplicación de la Reglamentación de Aparatos de Elevación y Mantenimiento, indicándose en el correspondiente informe, si fuera necesario, los elementos esenciales para la resistencia y seguridad de la grúa que deban ser cambiados o reparados. Los certificados de las revisiones, así como de las inspecciones efectuadas, en virtud de los párrafos anteriores, podrán ser requeridos por el coordinador de seguridad y salud de la obra en cualquier momento.

- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará, exclusivamente, mediante la utilización del dispositivo de paracaídas que, preceptivamente, hubo de ser instalado al montar la grúa.
- A lo largo de su funcionamiento en obra, la grúa ha de contar con las siguientes medidas preventivas mínimas:
 - Cuando sea preciso realizar desplazamientos de personas por la pluma, ésta dispondrá del preceptivo cable de visita.
 - La maniobra de elevación de la carga será siempre lenta, de manera que, si el maquinista llegara a detectar algún defecto o problema, pueda depositar la carga en el origen inmediatamente.
 - La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas. Se observarán en todo momento las normas básicas del fabricante, especialmente en lo que se refiere a cargas y alcances, evitando sobrepasar las limitaciones de la grúa.
 - El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
 - El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
 - Las plataformas para elevación de material cerámico u otras piezas, dispondrán de un rodapié de 20 cm., colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
 - Se evitará volar la carga sobre otras personas que estén trabajando.
 - La carga deberá ser observada en todo momento durante su puesta en obra, para lo que los gruistas se colocarán siempre en lugares de buena visibilidad.
 - En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
 - Antes de utilizar la grúa, cada día, se comprobará el correcto funcionamiento de giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.
 - El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.
 - Al finalizar la jornada de trabajo, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

- Respecto a los equipos de protección individual, los mínimos exigibles son los de guantes de cuero, al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes, arnés de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos fijos o al cable de visita de la pluma y casco de seguridad, en todo momento, por parte del maquinista y del personal auxiliar

1.11.10.4. Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

1.11.10.5. Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

1.11.10.6. Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

1.11.10.7. Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de cubrición del disco.
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablonés).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

1.11.10.8. Pistolas fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

1.11.10.9. Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

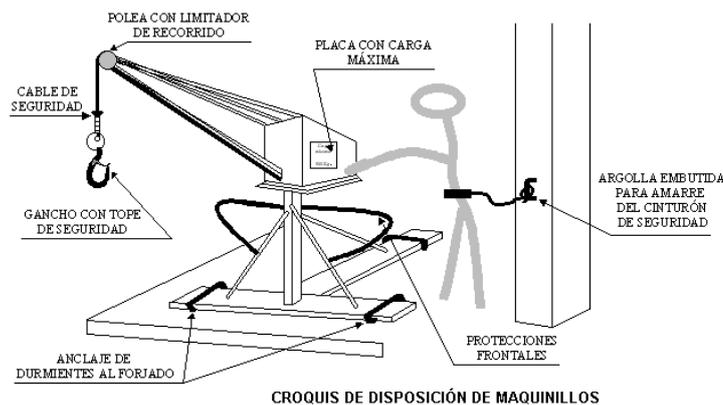
Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

1.11.10.10. Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá la ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.
- El trabajador actuará siempre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.



1.11.10.11. Taladros portátiles

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

1.11.10.12. Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

1.12. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo, será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

1.12.1. Taludes

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

1.12.2. Estructuras y obras de fábrica

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

En el caso de puentes atirantados y colgantes, será necesario disponer de sistemas adecuados de acceso a los pilones, dichos sistemas deberán garantizar la seguridad de sus ocupantes en todo tipo de situaciones. Asimismo, será necesario disponer de los elementos necesarios para el acceso tanto a los diferentes cables del viaducto como a sus anclajes, a fin de posibilitar las labores tanto de comprobación de tensiones como de un eventual retesado.

10.1.12.3.- Canalizaciones y elementos de drenaje

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S. será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

1.12.3. Elementos de señalización, balizamiento y defensa

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

1.12.4. Conducciones y servicios

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

1.13. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Zaragoza, marzo de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera.
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado N° 11.444

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Juan Ortas González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n° 10.726

Examinado y conforme.

El Director del proyecto



D. Jose María Serra Llena
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado N° 10.408

ANEXO Nº 1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MAO-004A	H	Oficial 1ª	26,13
MAO-005A	H	Oficial 2ª	23,30
MAO-006	H	Peón especialista	21,87
MAO-020	H	Peón ordinario	21,24
MAO-021	H	Ayudante	24,15

MATERIALES (PRESUPUESTO)
Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	UD. RESUMEN	PRECIO (€)
P100000	M3 Hormigón en masa HM-15/B/40/I, elaborado y transportado a pie de	53,13
P100010	Ud Casco seguridad homologado	4,41
P100020	Ud Pantalla soldador	12,32
P100030	Ud Cascos protectores auditivos	10,27
P100040	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,	4,96
P100050	Ud Gafas protectoras para oxicorte	9,43
P100060	Ud Gafas antipolvo	12,17
P100070	Ud Mascarilla antipolvo	13,30
P100080	Ud Filtro antipolvo	0,59
P100090	Ud Mono o buzo de trabajo	23,59
P100100	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza.	22,48
P100110	Ud Mandil cuero para soldador	16,28
P100120	Ud Chaleco y manguitos reflectantes	51,92
P100130	Ud Cinturon de seguridad	9,69
P100140	Ud Cinturón antivibratorio	16,28
P100150	Ud Dispositivo anticaída	21,09
P100160	Ud Par de manguitos soldador	4,23
P100170	Ud Par de polainas soldador	5,04
P100180	Ud Par de guantes soldador	10,78
P100190	Ud Par de guantes dieléctricos	20,84
P100200	Ud Par de guantes goma fina	1,37
P100210	Ud Par de guantes cuero	7,10
P100220	Ud Par de botas de agua	24,59
P100230	Ud Par de botas seguridad de cuero	21,02
P100240	Ud Par de botas dieléctricas	30,74
P200000	Ud Cartel indicativo normalizado de 0,40 x 0,30 m.	96,75
P200010	M Cordón baliza reflectante	0,14
P200020	M Redondo de acero de 10 mm.	0,36
P200030	m Valla contención peatones	7,64
P200040	Ud Jalón de señalización	9,11
P200050	Ud Estacas para hincar en el terreno	0,70
P200060	Ud Extintor de polvo polivalente	132,08
P200070	Ud Soporte para extintor	1,47
P200080	Ud Pórtico protector de líneas aereas	185,57
P200090	M Red de seguridad	2,42
P200100	Ud Conjunto soporte barra porta-redes	445,95
P200120	M Tablón de madera de 0,20 m x 0,07 m	3,83
P200130	M Tabla para cosido de tablonen en el hueco	1,27
P200150	Ud Transformador de seguridad de 24 v	43,03

MATERIALES (PRESUPUESTO)
Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	UD. RESUMEN	PRECIO (€)
P200160	Ud Barandilla con soporte tipo sargento y tablón.	7,64
P200200	u Señal de prohibición	22,13
P200205	u Señal de advertencia	20,13
P200210	u Señal de obligación	22,13
P200230	u Señal de indicación	27,66
P200240	Ud Señ man 2caras stop-dir obl	19,20
P200299	u Soporte acero galvanizado	13,30
P200300	Ud Baliza lumi amarillo interm	15,47
P200310	u Cono PVC 75cm refl nor	33,66
P300000	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales	162,28
P300010	Ud Mesa madera 10 personas	89,19
P300020	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado	181,57
P300030	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	222,97
P300040	Ud Recipiente para recogida de basuras	22,30
P300050	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas	162,28
P300060	Ud Taquilla individual con llave, colocada	27,17
P300070	Ud Banco madera 5 personas	31,85
P300080	Ud Radiador de infrarrojos	81,55
P300090	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas	195,33
P300100	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	637,07
P300110	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	204,04

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
900.00.0		Ud Casco seguridad marcado con sello CE.			
P100010	1,000 Ud	Casco seguridad homologado	4,41	4,410	
					4,410
					0,265
					-0,005
		TOTAL PARTIDA.....			4,67
900.01.0		Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,			
P100040	1,000 Ud	Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,	4,96	4,960	
					4,960
					0,298
					0,002
		TOTAL PARTIDA.....			5,26
900.02.0		Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la			
P100020	1,000 Ud	Pantalla soldador	12,32	12,320	
					12,320
					0,739
					0,001
		TOTAL PARTIDA.....			13,06
900.03.0		Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s			
P100030	1,000 Ud	Cascos protectores auditivos	10,27	10,270	
					10,270
					0,616
					0,004
		TOTAL PARTIDA.....			10,89
900.04.0		Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello			
P100050	1,000 Ud	Gafas protectoras para oxicorte	9,43	9,430	
					9,430
					0,566
					0,004
		TOTAL PARTIDA.....			10,00
900.05.0		Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña			
P100060	1,000 Ud	Gafas antipolvo	12,17	12,170	
					12,170
					0,730
		TOTAL PARTIDA.....			12,90
900.06.0		Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se			
P100070	1,000 Ud	Mascarilla antipolvo	13,30	13,300	
					13,300
					0,798
					0,002
		TOTAL PARTIDA.....			14,10
900.07.0		Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE			
P100080	1,000 Ud	Filtro antipolvo	0,59	0,590	
					0,590
					0,035
					0,005
		TOTAL PARTIDA.....			0,63

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
900.08.0		Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE			
P100090	1,000 Ud	Mono o buzo de trabajo	23,59	23,590	
					Suma la partida 23,590
					Costes indirectos..... 6% 1,415
					Redondeo..... 0,005
					TOTAL PARTIDA..... 25,01
900.09.0		Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc			
P100100	1,000 Ud	Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza.	22,48	22,480	
					Suma la partida 22,480
					Costes indirectos..... 6% 1,349
					Redondeo..... 0,001
					TOTAL PARTIDA..... 23,83
900.10.0		Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE			
P100110	1,000 Ud	Mandil cuero para soldador	16,28	16,280	
					Suma la partida 16,280
					Costes indirectos..... 6% 0,977
					Redondeo..... 0,003
					TOTAL PARTIDA..... 17,26
900.11.0		Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal			
P100120	1,000 Ud	Chaleco y manguitos reflectantes	51,92	51,920	
					Suma la partida 51,920
					Costes indirectos..... 6% 3,115
					Redondeo..... 0,005
					TOTAL PARTIDA..... 55,04
900.12.0		Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE			
P100130	1,000 Ud	Cinturon de seguridad	9,69	9,690	
					Suma la partida 9,690
					Costes indirectos..... 6% 0,581
					Redondeo..... -0,001
					TOTAL PARTIDA..... 10,27
900.13.0		Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE			
P100140	1,000 Ud	Cinturón antivibratorio	16,28	16,280	
					Suma la partida 16,280
					Costes indirectos..... 6% 0,977
					Redondeo..... 0,003
					TOTAL PARTIDA..... 17,26
900.14.0		Ud Dispositivo anticaída			
P100150	1,000 Ud	Dispositivo anticaída	21,09	21,090	
					Suma la partida 21,090
					Costes indirectos..... 6% 1,265
					Redondeo..... 0,005
					TOTAL PARTIDA..... 22,36
900.15.0		Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE			
P100160	1,000 Ud	Par de manguitos soldador	4,23	4,230	
					Suma la partida 4,230
					Costes indirectos..... 6% 0,254
					Redondeo..... -0,004
					TOTAL PARTIDA..... 4,48

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
900.16.0	Ud	Polainas para soldador marcadas con sello CE			
P100170	1,000 Ud	Par de polainas soldador	5,04	5,040	
					Suma la partida 5,040
					Costes indirectos..... 6% 0,302
					Redondeo..... -0,002
					TOTAL PARTIDA..... 5,34
900.17.0	Ud	Guantes para soldador marcados con sello CE			
P100180	1,000 Ud	Par de guantes soldador	10,78	10,780	
					Suma la partida 10,780
					Costes indirectos..... 6% 0,647
					Redondeo..... 0,003
					TOTAL PARTIDA..... 11,43
900.18.0	Ud	Guantes dieléctricos marcados con sello CE			
P100190	1,000 Ud	Par de guantes dieléctricos	20,84	20,840	
					Suma la partida 20,840
					Costes indirectos..... 6% 1,250
					TOTAL PARTIDA..... 22,09
900.19.0	Ud	Guantes finos de goma, marcados con sello CE			
P100200	1,000 Ud	Par de guantes goma fina	1,37	1,370	
					Suma la partida 1,370
					Costes indirectos..... 6% 0,082
					Redondeo..... -0,002
					TOTAL PARTIDA..... 1,45
900.20.0	Ud	Guantes de cuero, marcados con sello CE			
P100210	1,000 Ud	Par de guantes cuero	7,10	7,100	
					Suma la partida 7,100
					Costes indirectos..... 6% 0,426
					Redondeo..... 0,004
					TOTAL PARTIDA..... 7,53
900.21.0	Ud	Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE			
P100220	1,000 Ud	Par de botas de agua	24,59	24,590	
					Suma la partida 24,590
					Costes indirectos..... 6% 1,475
					Redondeo..... 0,005
					TOTAL PARTIDA..... 26,07
900.22.0	Ud	Botas de seguridad marcadas con sello CE			
P100230	1,000 Ud	Par de botas seguridad de cuero	21,02	21,020	
					Suma la partida 21,020
					Costes indirectos..... 6% 1,261
					Redondeo..... -0,001
					TOTAL PARTIDA..... 22,28
900.23.0	Ud	Botas dieléctricas marcadas con sello CE			
P100240	1,000 Ud	Par de botas dieléctricas	30,74	30,740	
					Suma la partida 30,740
					Costes indirectos..... 6% 1,844
					Redondeo..... -0,004
					TOTAL PARTIDA..... 32,58
901.00.0	Ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAO-020	0,100 H	Peón ordinario	21,24	2,124	
P200000	1,000 Ud	Cartel indicativo normalizado de 0,40 x 0,30 m.	96,75	96,750	
				Suma la partida	98,870
				Costes indirectos.....	6% 5,932
				Redondeo.....	-0,002
				TOTAL PARTIDA.....	104,80
901.01.0	M	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació			
MAO-020	0,040 H	Peón ordinario	21,24	0,850	
P200010	1,000 M	Cordón baliza reflectante	0,14	0,140	
P200020	0,600 M	Redondo de acero de 10 mm.	0,36	0,216	
				Suma la partida	1,210
				Costes indirectos.....	6% 0,073
				Redondeo.....	-0,003
				TOTAL PARTIDA.....	1,28
901.02.0	Ud	Jalón de señalización incluida la colocación			
P200040	1,000 Ud	Jalón de señalización	9,11	9,110	
				Suma la partida	9,110
				Costes indirectos.....	6% 0,547
				Redondeo.....	0,003
				TOTAL PARTIDA.....	9,66
901.03.0	M	Valla contención peatones			
P200030	1,000 m	Valla contención peatones	7,64	7,640	
				Suma la partida	7,640
				Costes indirectos.....	6% 0,458
				Redondeo.....	0,002
				TOTAL PARTIDA.....	8,10
901.04.0	Ud	Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo			
P200050	4,000 Ud	Estacas para hincar en el terreno	0,70	2,800	
MAO-005A	0,100 H	Oficial 2ª	23,30	2,330	
P200120	5,300 M	Tablón de madera de 0,20 m x 0,07 m	3,83	20,299	
MAO-020	0,100 H	Peón ordinario	21,24	2,124	
				Suma la partida	27,550
				Costes indirectos.....	6% 1,653
				Redondeo.....	-0,003
				TOTAL PARTIDA.....	29,20
901.05.0	Ud	Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes			
MAO-020	0,150 H	Peón ordinario	21,24	3,186	
P200060	1,000 Ud	Extintor de polvo polivalente	132,08	132,080	
P200070	1,000 Ud	Soporte para extintor	1,47	1,470	
MAO-005A	0,150 H	Oficial 2ª	23,30	3,495	
				Suma la partida	140,230
				Costes indirectos.....	6% 8,414
				Redondeo.....	-0,004
				TOTAL PARTIDA.....	148,64
901.06.0	m2	Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i			
P200130	1,200 M	Tabla para cosido de tableros en el hueco	1,27	1,524	
MAO-005A	0,250 H	Oficial 2ª	23,30	5,825	
P200120	5,300 M	Tablón de madera de 0,20 m x 0,07 m	3,83	20,299	
MAO-020	0,250 H	Peón ordinario	21,24	5,310	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida		32,960
			Costes indirectos.....	6%	1,978
			Redondeo.....		0,002
			TOTAL PARTIDA.....		34,94
901.07.0	Ud	Pórtico protector de líneas aéreas			
MAO-020	2,000 H	Peón ordinario	21,24	42,480	
P200080	1,000 Ud	Pórtico protector de líneas aéreas	185,57	185,570	
MAO-004A	1,000 H	Oficial 1ª	26,13	26,130	
MAO-021	1,000 H	Ayudante	24,15	24,150	
P100000	0,256 M3	Hormigón en masa HM-15/B/40/I, elaborado y transportado a pie de	53,13	13,601	
			Suma la partida		291,930
			Costes indirectos.....	6%	17,516
			Redondeo.....		0,004
			TOTAL PARTIDA.....		309,45
901.08.0	M	Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un			
MAO-020	0,500 H	Peón ordinario	21,24	10,620	
MAO-005A	0,500 H	Oficial 2ª	23,30	11,650	
P200090	1,000 M	Red de seguridad	2,42	2,420	
P200100	0,030 Ud	Conjunto soporte barra porta-redes	445,95	13,379	
			Suma la partida		38,070
			Costes indirectos.....	6%	2,284
			Redondeo.....		-0,004
			TOTAL PARTIDA.....		40,35
901.09.0	M	Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para protección de			
MAO-005A	0,100 H	Oficial 2ª	23,30	2,330	
MAO-020	0,100 H	Peón ordinario	21,24	2,124	
P200160	1,000 Ud	Barandilla con soporte tipo sargento y tablón.	7,64	7,640	
			Suma la partida		12,090
			Costes indirectos.....	6%	0,725
			Redondeo.....		0,005
			TOTAL PARTIDA.....		12,82
901.10.0	Ud	Transformador de seguridad de 24 v			
P200150	1,000 Ud	Transformador de seguridad de 24 v	43,03	43,030	
			Suma la partida		43,030
			Costes indirectos.....	6%	2,582
			Redondeo.....		-0,002
			TOTAL PARTIDA.....		45,61
901.11.0	Ud	Baliza lumi amarillo interm			
MAO-006	0,100 H	Peón especialista	21,87	2,187	
P200300	0,100 Ud	Baliza lumi amarillo interm	15,47	1,547	
			Suma la partida		3,730
			Costes indirectos.....	6%	0,224
			Redondeo.....		-0,004
			TOTAL PARTIDA.....		3,95
901.12.0	Ud	Señal de prohibición			
MAO-006	0,100 H	Peón especialista	21,87	2,187	
P200200	1,000 u	Señal de prohibición	22,13	22,130	
P200299	1,000 u	Soporte acero galvanizado	13,30	13,300	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida		37,620
			Costes indirectos.....	6%	2,257
			Redondeo.....		0,003
			TOTAL PARTIDA.....		39,88
901.13.0	Ud	Señal de advertencia			
MAO-006	0,100 H	Peón especialista	21,87	2,187	
P200205	1,000 u	Señal de advertencia	20,13	20,130	
P200299	1,000 u	Soporte acero galvanizado	13,30	13,300	
			Suma la partida		35,620
			Costes indirectos.....	6%	2,137
			Redondeo.....		0,003
			TOTAL PARTIDA.....		37,76
901.14.0	Ud	Señal de obligación			
MAO-006	0,100 H	Peón especialista	21,87	2,187	
P200210	1,000 u	Señal de obligación	22,13	22,130	
P200299	1,000 u	Soporte acero galvanizado	13,30	13,300	
			Suma la partida		37,620
			Costes indirectos.....	6%	2,257
			Redondeo.....		0,003
			TOTAL PARTIDA.....		39,88
901.15.0	Ud	Señal de indicación			
MAO-006	0,100 H	Peón especialista	21,87	2,187	
P200230	1,000 u	Señal de indicación	27,66	27,660	
P200299	1,000 u	Soporte acero galvanizado	13,30	13,300	
			Suma la partida		43,150
			Costes indirectos.....	6%	2,589
			Redondeo.....		0,001
			TOTAL PARTIDA.....		45,74
901.16.0	Ud	Señ man 2caras stop-dir obl			
MAO-006	0,100 H	Peón especialista	21,87	2,187	
P200240	1,000 Ud	Señ man 2caras stop-dir obl	19,20	19,200	
			Suma la partida		21,390
			Costes indirectos.....	6%	1,283
			Redondeo.....		-0,003
			TOTAL PARTIDA.....		22,67
901.20.0	Ud	Cono PVC 75cm refl nor			
MAO-020	0,050 H	Peón ordinario	21,24	1,062	
P200310	0,500 u	Cono PVC 75cm refl nor	33,66	16,830	
			Suma la partida		17,890
			Costes indirectos.....	6%	1,073
			Redondeo.....		-0,003
			TOTAL PARTIDA.....		18,96
902.00.0	Mes	Alquiler caseta comedor para 20 comensales			
P300000	1,000 Mes	Alquiler caseta comedor para 20 comensales	162,28	162,280	
			Suma la partida		162,280
			Costes indirectos.....	6%	9,737
			Redondeo.....		0,003
			TOTAL PARTIDA.....		172,02
902.01.0	Ud	Mesa madera 10 personas			
P300010	1,000 Ud	Mesa madera 10 personas	89,19	89,190	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Suma la partida..... 89,190
					Costes indirectos..... 6% 5,351
					Redondeo..... -0,001
					TOTAL PARTIDA..... 94,54
902.02.0	Ud	Calienta comidas para 50 servicios colocado			
P300020	1,000 Ud	Calienta comidas para 50 servicios colocado	181,57	181,570	
					Suma la partida..... 181,570
					Costes indirectos..... 6% 10,894
					Redondeo..... -0,004
					TOTAL PARTIDA..... 192,46
902.03.0	Ud	Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien			
MAO-020	2,000 H	Peón ordinario	21,24	42,480	
MAO-005A	1,000 H	Oficial 2ª	23,30	23,300	
MAO-004A	1,000 H	Oficial 1ª	26,13	26,130	
P300030	1,000 Ud	Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	222,97	222,970	
MAO-006	2,000 H	Peón especialista	21,87	43,740	
					Suma la partida..... 358,620
					Costes indirectos..... 6% 21,517
					Redondeo..... 0,003
					TOTAL PARTIDA..... 380,14
902.04.0	Ud	Recipiente para recogida de basuras			
P300040	1,000 Ud	Recipiente para recogida de basuras	22,30	22,300	
					Suma la partida..... 22,300
					Costes indirectos..... 6% 1,338
					Redondeo..... 0,002
					TOTAL PARTIDA..... 23,64
902.05.0	Mes	Alquiler caseta vestuario para 20 personas			
P300050	1,000 Mes	Alquiler caseta vestuario para 20 personas	162,28	162,280	
					Suma la partida..... 162,280
					Costes indirectos..... 6% 9,737
					Redondeo..... 0,003
					TOTAL PARTIDA..... 172,02
902.06.0	Ud	Taquilla individual con llave, colocada			
P300060	1,000 Ud	Taquilla individual con llave, colocada	27,17	27,170	
MAO-020	0,500 H	Peón ordinario	21,24	10,620	
					Suma la partida..... 37,790
					Costes indirectos..... 6% 2,267
					Redondeo..... 0,003
					TOTAL PARTIDA..... 40,06
902.07.0	Ud	Banco madera 5 personas			
P300070	1,000 Ud	Banco madera 5 personas	31,85	31,850	
					Suma la partida..... 31,850
					Costes indirectos..... 6% 1,911
					Redondeo..... -0,001
					TOTAL PARTIDA..... 33,76
902.08.0	Ud	Radiador de infrarrojos			
P300080	1,000 Ud	Radiador de infrarrojos	81,55	81,550	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Suma la partida 81,550
					Costes indirectos..... 6% 4,893
					Redondeo..... -0,003
					TOTAL PARTIDA..... 86,44
902.09.0		Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas			
P300090	1,000 Mes	Alquiler caseta aseos para 20 personas	195,33	195,330	
					Suma la partida 195,330
					Costes indirectos..... 6% 11,720
					TOTAL PARTIDA..... 207,05
902.10.0		H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione			
MAO-020	1,000 H	Peón ordinario	21,24	21,240	
					Suma la partida 21,240
					Costes indirectos..... 6% 1,274
					Redondeo..... -0,004
					TOTAL PARTIDA..... 22,51
902.11.0		Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos			
P300100	1,000 Ud	Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	637,07	637,070	
					Suma la partida 637,070
					Costes indirectos..... 6% 38,224
					Redondeo..... -0,004
					TOTAL PARTIDA..... 675,29
902.12.0		Ud Camilla de evacuación en cualquier posición			
P300110	1,000 Ud	Camilla de evacuación en cualquier posición	204,04	204,040	
					Suma la partida 204,040
					Costes indirectos..... 6% 12,242
					Redondeo..... -0,002
					TOTAL PARTIDA..... 216,28
902.22.0		h Formación trabajadores			
					Sin descomposición 15,000
					Costes indirectos..... 6% 0,900
					TOTAL PARTIDA..... 15,90
902.25.0		u Material individual didáctico			
					Sin descomposición 18,180
					Costes indirectos..... 6% 1,091
					Redondeo..... -0,001
					TOTAL PARTIDA..... 19,27

ANEXO Nº 2. PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES

TUBO O MARCO DE HORMIGÓN PREFABRICADO COLOCADO EN ZANJA DE PROFUNDIDAD MAYOR DE 1,3 M

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Tubo o marco de hormigón prefabricado, colocado en zanja de profundidad mayor de 1,3 m	Capataz Peones Maquinista de grúa Grúa	Entibación que permita el descenso de tubos Calzos y piezas de madera para acopio de tubos Pasarelas con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié Balizamiento de tajos y zanjas abiertas Escaleras metálicas con calzos antideslizantes Cuerdas guía u otros útiles similares Señalización normalizada	Ropa reflectante para todo el personal Guantes protectores para todo el personal Casco de seguridad para todo el personal excepto el gruista Traje de agua para uso en días lluviosos Botas de seguridad para todo el personal

REPLANTEO Y TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Replanteo y trabajos topográficos	Topógrafos Peones Aparatos de topografía Jalones y miras Vehículos de transporte de útiles y personal	Escaleras u otros medios adecuados para el acceso a puntos altos o profundos Utilización de estaquillas con señal reflectante para mejorar la visibilidad de las mismas	Chalecos reflectantes Mascarilla antipolvo Casco de seguridad, para todo el personal, exigible si existe riesgo de caídas de objetos Traje de agua para uso en días lluviosos Botas de agua para uso en terrenos encharcados Botas de seguridad para todo el personal

CUNETA DE HORMIGÓN EN MEDIANA O LATERAL

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Cuneta de hormigón en mediana o lateral	Capataz Peones señalistas Oficial de 1ª Maquinista Conductor Mixta Camión hormigonera	Balizamiento y señalización móviles Señalistas delante y detrás del tajo provistos de Walkie – Talkies y señales de mano. Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Ropa reflectante para todo el personal Guantes protectores para todo el personal Faja antivibratoria para el maquinista Traje de agua para uso en días lluviosos Botas de seguridad para todo el personal

EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO POR MEDIOS MECÁNICOS

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, incluso transporte a vertedero o lugar de empleo	Encargado Capataz Peones señalistas Maquinistas Conductores Dumpers Retroexcavadora Bulldozers Camiones	Balizamiento o vallado del tajo Balizamiento y señalización de caminos públicos y de obra Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehículos Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra Señales acústicas de marcha atrás en toda maquinaria y camiones. Topes de seguridad en bordes de la explanación en los que se posicionen dumpers y camiones. Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados. Máquinas dotadas de equipamientos adecuados de ventilación y/o acondicionamiento de aire	Cascos de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto cuando bajen de la máquina) Botas de seguridad para todo el personal. Mascarillas antipolvo para los señalistas. Petos y señales manuales reflectantes para los señalistas Faja antivibratoria para los maquinistas.

EXCAVACIÓN DE ZANJA DE MÁS DE 1,30 M DE PROFUNDIDAD

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Excavación de zanja de más de 1,3 m de profundidad	Capataz Peones Maquinistas Retroexcavadoras	Entibación de las paredes de la zanja que lo requieran Vallado perimetral de la zanja Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes Pasos estables protegidos por barandilla rígida, listón intermedio y rodapié Balizamiento de separación de los acopios de los bordes de la zanja.	Cascos de seguridad para todo el personal. (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina) Botas de seguridad para todo el personal. (impermeables si hay agua en el fondo, para los peones). Guantes de lona para los peones Traje de agua para los peones Mono de trabajo Faja antivibratoria para los maquinistas.

EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLEN

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Extendido y compactación de terraplén	Capataz Peones señalistas Maquinistas Motoniveladora Conductores Rodillo vibratorio Camiones	Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo. Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para el tráfico de obra Riegos con cuba de todos los caminos con polvo Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra. Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria. Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones. Accesos a la explanación debidamente acondicionados.	Cascos de seguridad para todo el personal. (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina) Botas de seguridad para todo el personal. Faja antivibratoria para los maquinistas.

COLOCACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS MEDIANTE GRÚA

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Colocación de vigas pretensadas mediante grúa	Capataz Peones Maquinista de grúa Grúa de gran capacidad	Si el tablero está cerca de una vía en servicio, señalización, balizamiento y defensa de acorde con la norma 8.3 – IC Accesos adecuados a los puntos altos de trabajo a través de los estribos, o bien mediante plataformas telescópicas o andamios. Tubos metálicos embutidos en las vigas centrales para el anclaje de los arneses de seguridad para las operaciones de suelte de eslingas Cuadros eléctricos con protección diferencial Ganchos de elevación con pestillo de seguridad	Cascos de seguridad para todo el personal. (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina) Botas de seguridad impermeables para todo el personal. Mono de trabajo Guantes protectores para todo el personal Arnese de seguridad para los peones que ayudan al posicionamiento final de la viga o que suelten las eslingas Faja antivibratoria para el maquinista

PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN ARMADO EN ALZADOS Y ELEMENTOS ELEVADOS

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Puesta en obra de hormigón en alzados y elementos prefabricados	Capataz Peones Maquinistas Bomba de hormigón o grúa con tolva Vibradores	Si el elemento está cerca de una vía en servicio, señalización, balizamiento y defensa de acorde con la norma 8.3 – IC Barandillas de 90 cm de altura en plataformas de trabajo. Accesos adecuados a las plataformas de trabajo mediante escaleras de mano (si la altura es menos de 5 m), escaleras de mano reforzadas en su punto medio (si la altura esta entre 5 y 7 m), o escaleras de tiros y mesetas o ascensor montapersonas (para alturas mayores a 7 m) Cuadros eléctricos con protección diferencial	Cascos de seguridad para todo el personal. (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina) Botas de seguridad impermeables para todo el personal. Mono de trabajo Guantes protectores para todo el personal Botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas antisalpicaduras para la fase de vibrado Arnés anticaídas para los peones que hayan de vibrar el hormigón en alzados a diferentes alturas

EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Excavación de cimentación superficial	Encargado Peones Maquinistas Conductores de camiones Retroexcavadoras Camiones	En cimentaciones próximas a vías en servicio, valla bionda o new jersey alrededor del cimientto excavado. Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes. Balizamiento de la excavación con malla bicolor atada a redondos clavados en el terreno, si la altura es < 2 m o la excavación va a permanecer menos de un día abierta, o mediante barandilla resistente de 0,90 m de altura en caso contrario	Cascos de seguridad para todo el personal. (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina) Botas de seguridad para todo el personal. Mono de trabajo Faja antivibratoria para los maquinistas.

FERRALLADO DE TABLEROS Y ALZADOS

Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Ferrallado de tableros y alzados	Capataz Oficiales de ferralla Maquinista de grúa Dobladora de ferralla Cortadora radial Grúa	<p>Si la pila o dintel esta cerca de una vía en servicio, señalización, balizamiento y defensa de acorde con la norma 8.3 – IC</p> <p>Redes de protección de caídas</p> <p>Plataforma de trabajo con barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 30 cm</p> <p>Accesos adecuados a las plataformas de trabajo mediante escaleras de mano (si la altura es menos de 5 m), escaleras de mano reforzadas en su punto medio (si la altura esta entre 5 y 7 m), o escaleras de tiros y mesetas o ascensor montapersonas (para alturas mayores a 7 m)</p> <p>Tapones de ferralla en todas las esperas</p> <p>Ganchos de elevación con pestillo de seguridad</p>	<p>Cascos de seguridad para todo el personal. (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina)</p> <p>Botas de seguridad para todo el personal.</p> <p>Mono de trabajo</p> <p>Guantes de cuero para ferrallistas</p> <p>Cinturón portaherramientas para ferrallistas</p> <p>Gafas de protección para el operario de la cortadora radial</p> <p>Arneses de seguridad anclados a un punto fijo para los ferrallistas</p>

EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE AGLOMERADO BITUMINOSO EN CALIENTE

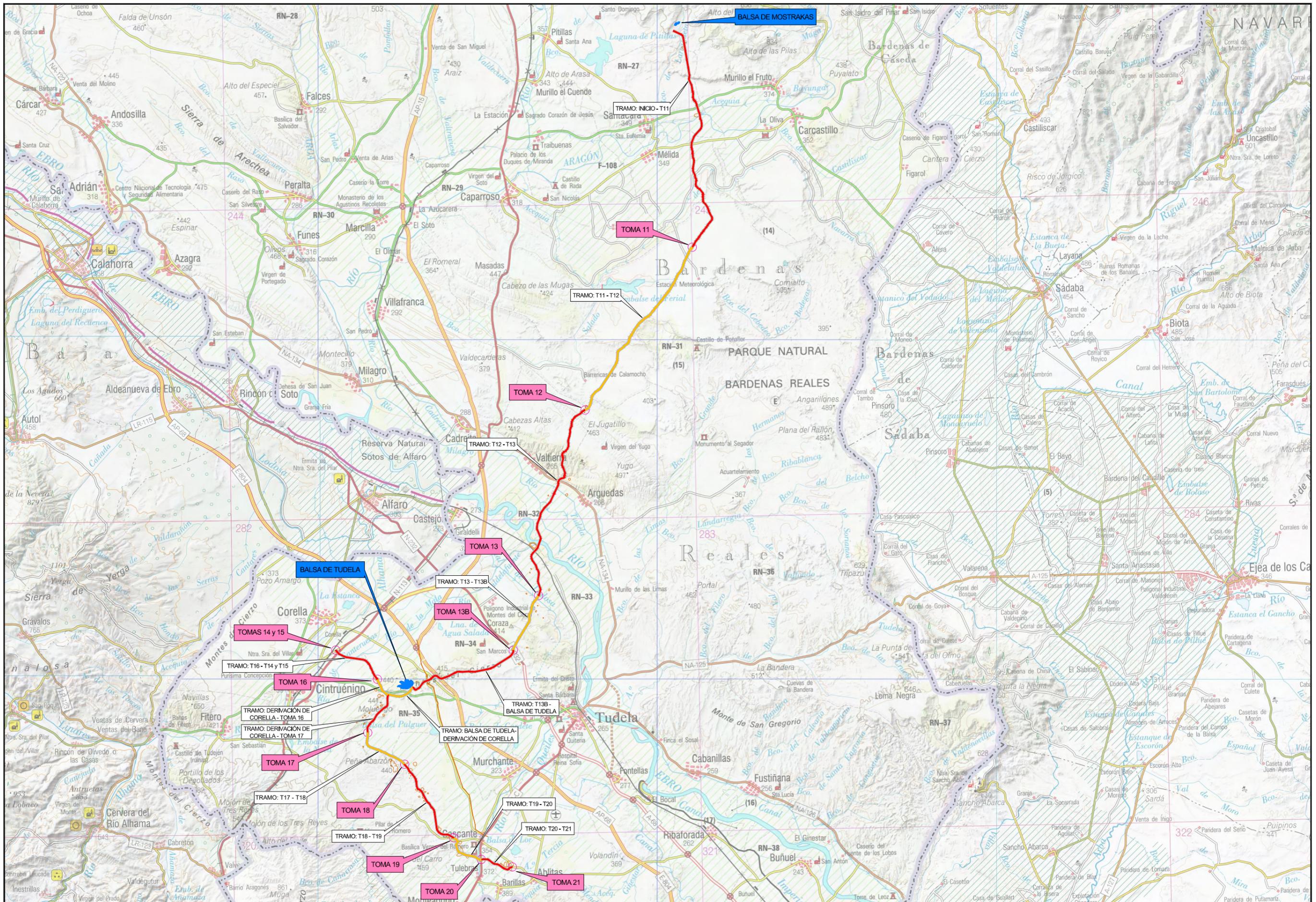
Unidad	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Extendido y compactación de aglomerado bituminoso en caliente	Encargado de equipo de extendido Peones de extendido Peones señalistas Conductor de extendedora Maquinista de rodillos neumáticos Conductor de barredora Maquinista de rodillo vibrante Conductores de camión Conductor de cuba de riego Extendedora Rodillo de neumáticos Rodillo vibrante Camiones volquete de transporte de mezcla Cuba de emulsión Medios auxiliares Barredora	Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria y camiones Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra Señalización y balizamiento de vías en servicio (norma 8.3 – IC) y del tráfico de la obra (conos y jalones) Agua potable Extintores a bordo de la maquinaria de extendido Plataforma de trabajo en la extendedora Señalización y carteles de “ peligro sustancias muy calientes “ y de “ no tocar, alta temperatura”	Faja antivibratoria para los maquinistas Botas de seguridad con protección térmica para todo el personal. Guante protectores para todo el personal Mascarilla respiratoria para todos los peones de extendido Peto reflectante para todo el personal Protección solar para todo el personal que trabaje fuera de la cabina Mascarilla para todo el personal, si la ventilación no es buena,(aglomerado en túneles, por ejemplo) Mascarilla antipolvo para el conductor de la barredora Gafas antiimpacto para el conductor de la barredora

2. PLANOS

INDICE DE PLANOS

Plano 1: Plano de situación

Plano 2: Detalles.



01-01


GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO


Gobierno de Navarra


Canal de Navarra, s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL CANAL DE NAVARRA.

CLAVE:
 CLAVE CANASA: CAN/P-CN-24
 CLAVE MINISTERIO: 09.284-0016/2111

EMPRESA CONSULTORA

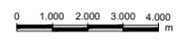
INGIOPSA

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

 D. JUAN ORTAS GONZÁLEZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

 D. JOSÉ MARÍA SERRA LLENA

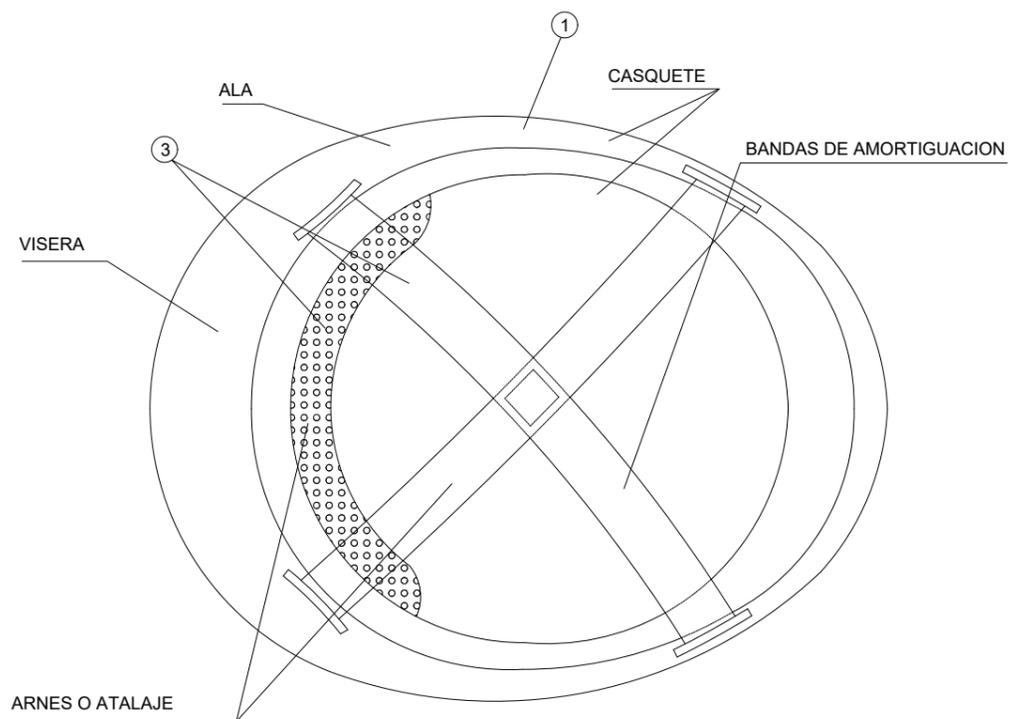
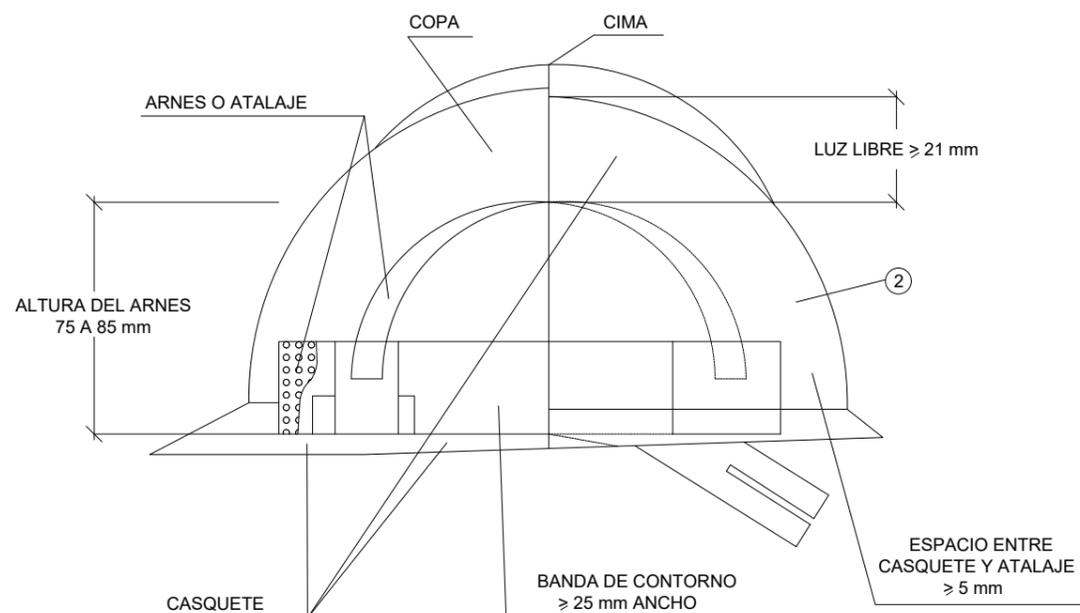
ESCALA DE ORIGINALES:
 E= 1:200.000
 ORIGINALS: UNE A3


FECHA:
 MARZO 2022

DESIGNACIÓN:
ANEJO Nº20 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANO DE SITUACIÓN

Nº. DE PLANO:
 01
 HOJA:01 DE:01

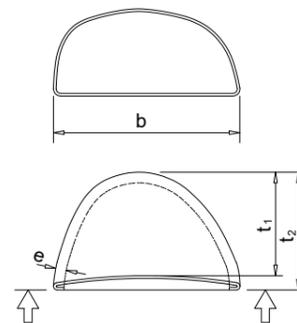
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

PUNTERA



PUNTERA DE SEGURIDAD METALICA RESISTENTE A LA CORROSION

ZONA DE ENSAYO DE APLASTAMIENTO

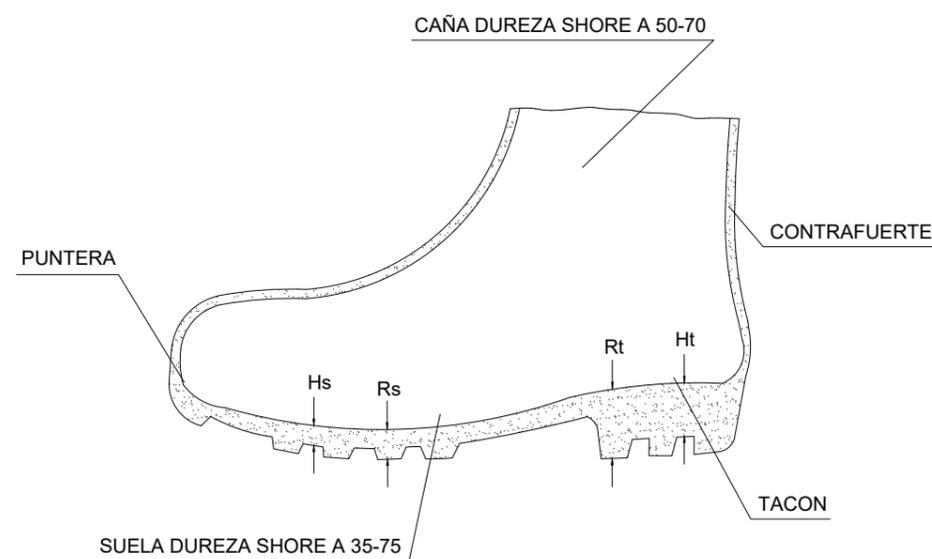
10 mm

SUELA DE SEGURIDAD RUGOSA CON HENDIDURAS

CAÑA CORTA CONTRAFUERTE

TACON CON HENDIDURAS

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

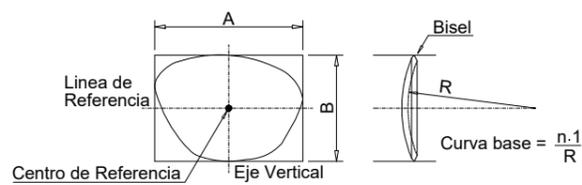
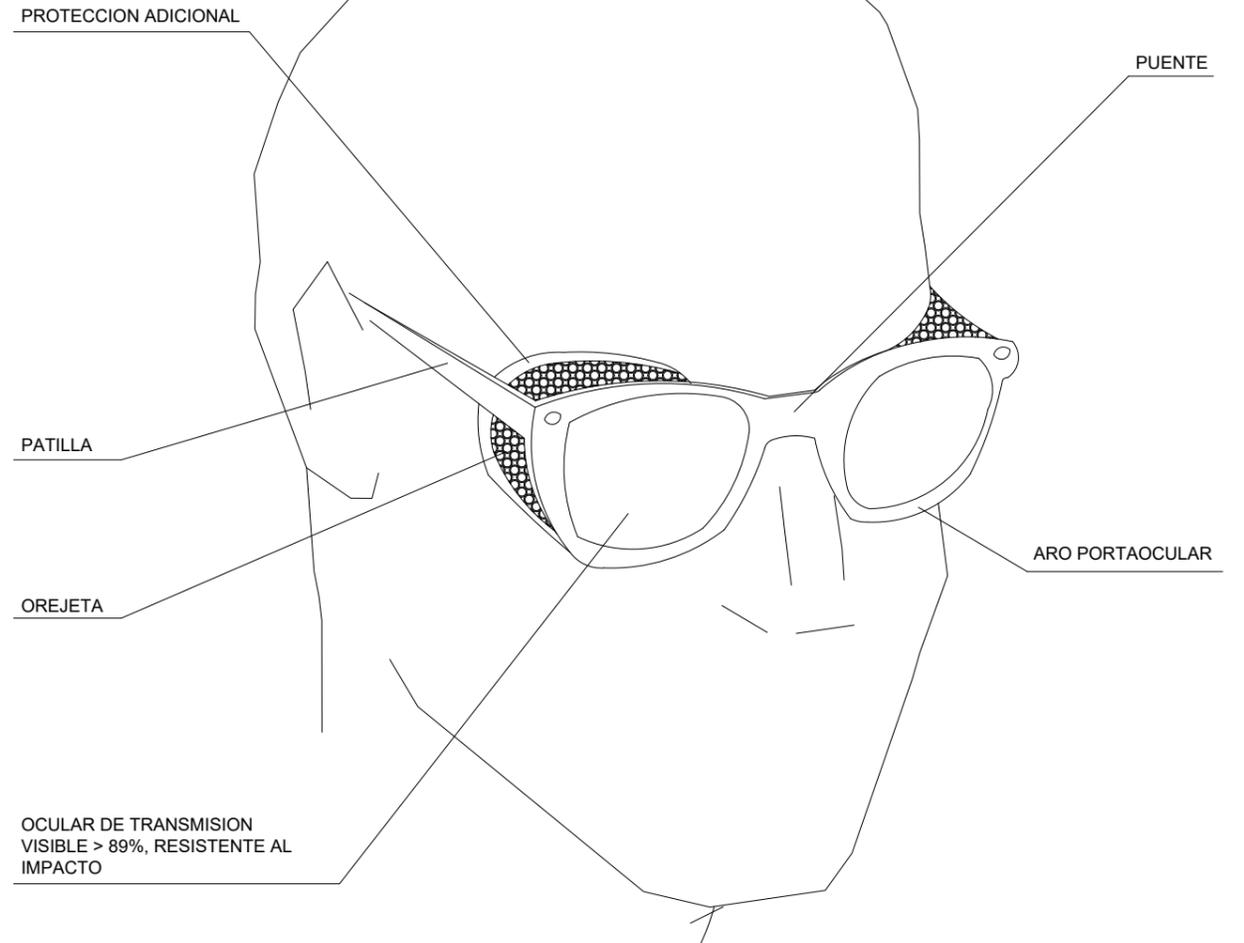
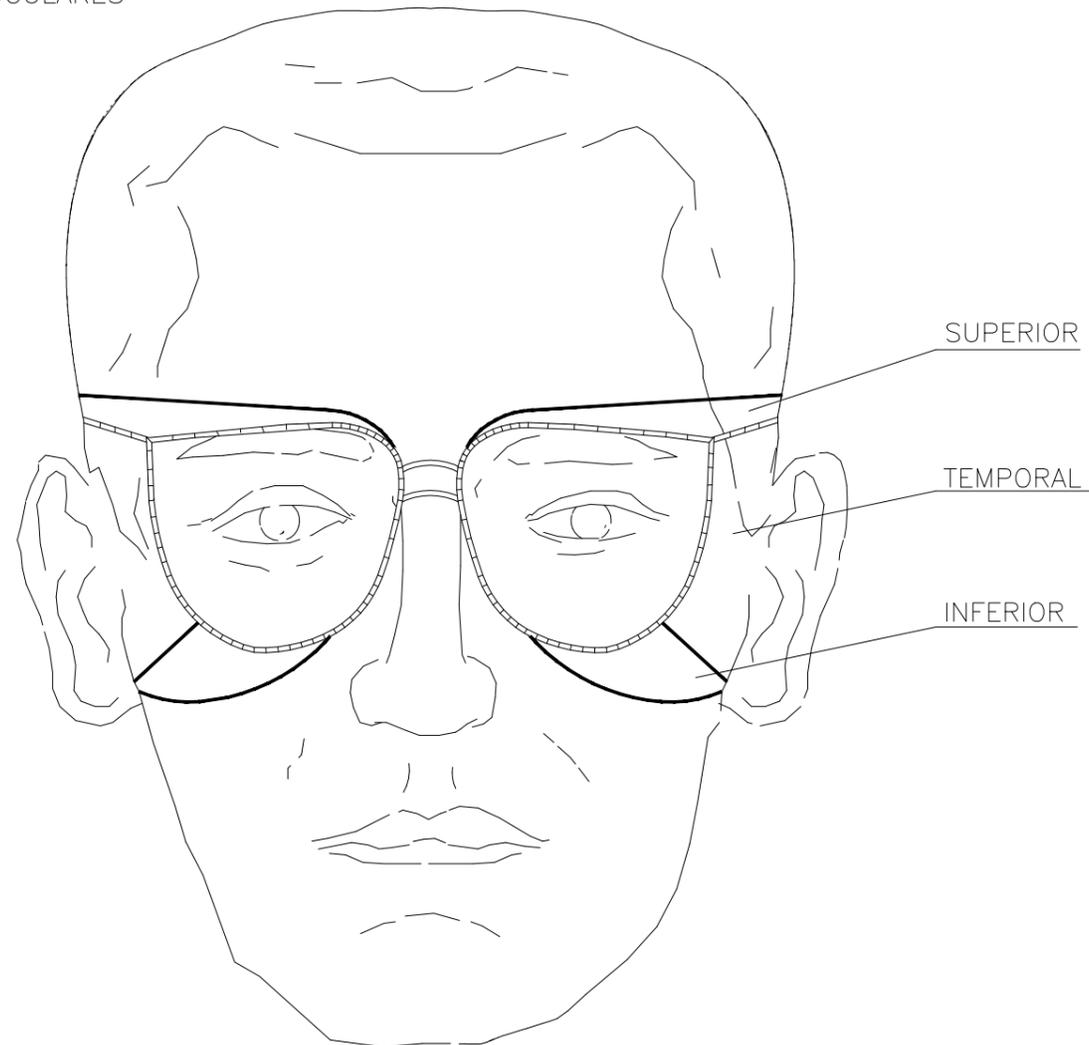


- Hs Hendidura de la suela = 5 mm.
- Rs Resalte de la suela = 9 mm.
- Ht Hendidura del tacón = 20 mm.
- Rt Resalte del tacón = 25 mm.

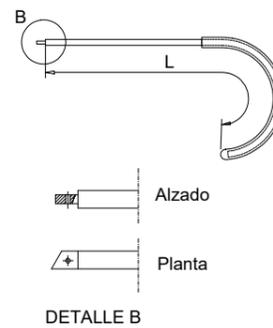
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

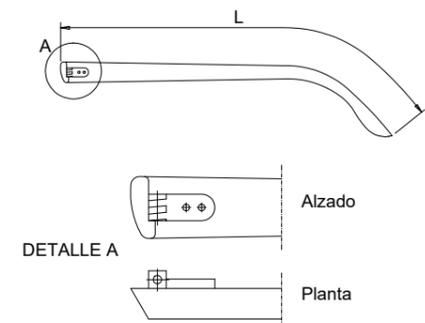
OCULARES



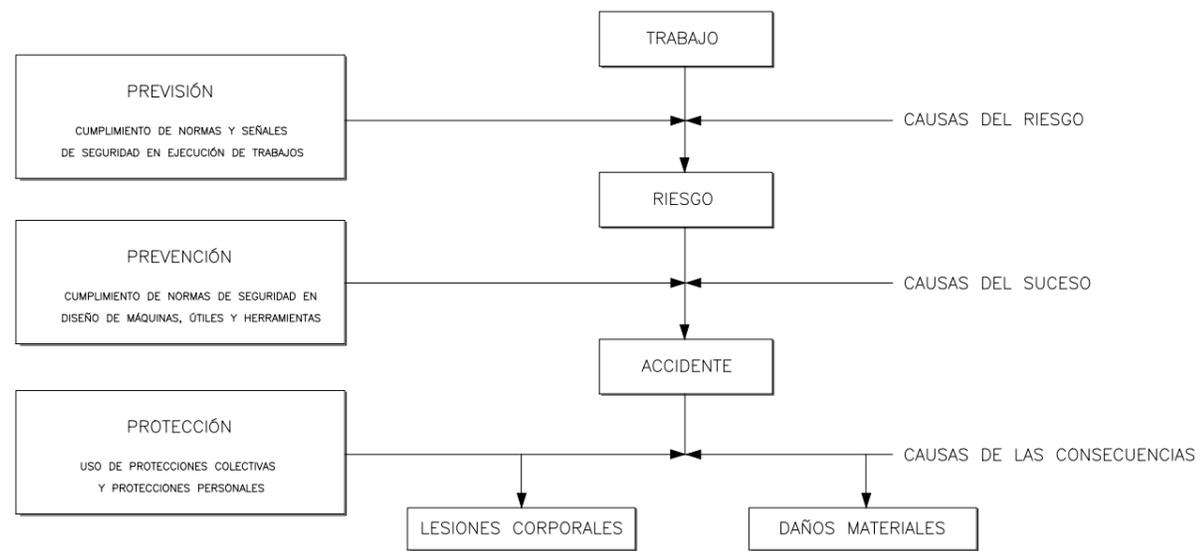
PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE



PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA



MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGÚN LA CRONOLOGÍA DE UN SINIESTRO LABORAL



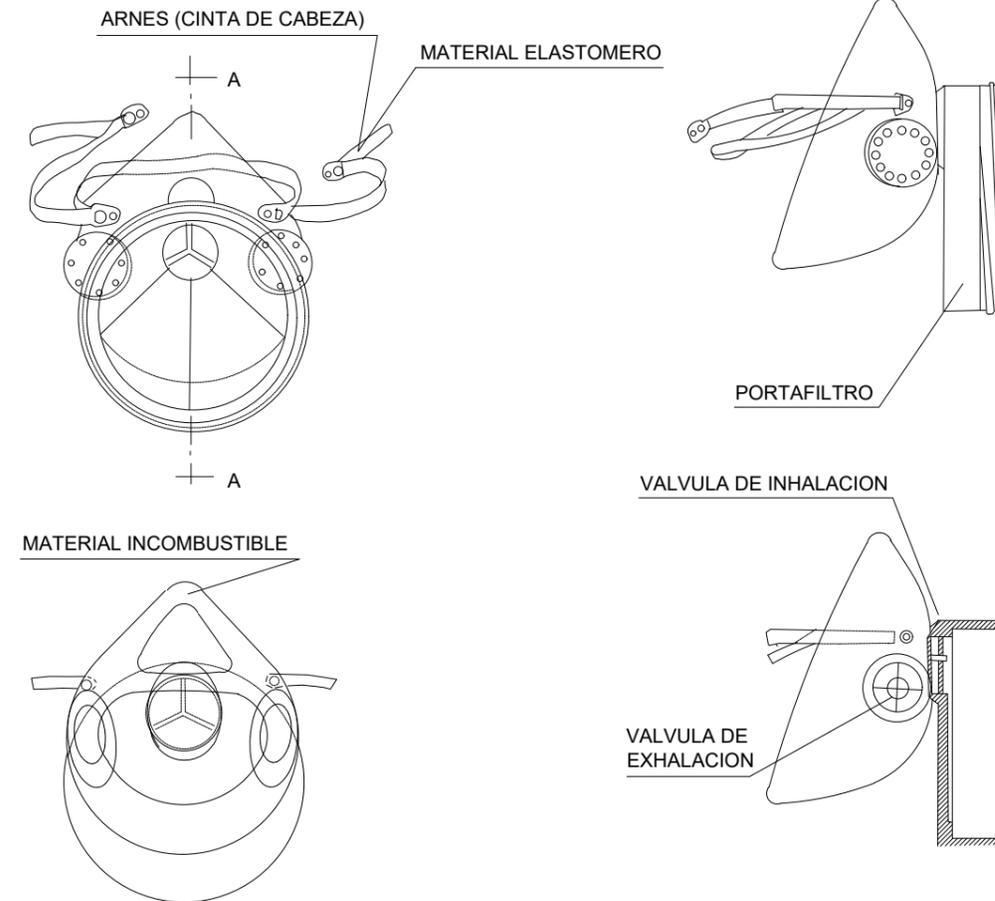
SOLDADURA AUTÓGENA
(Equipo de protección personal)

PROTECCIÓN PERSONAL

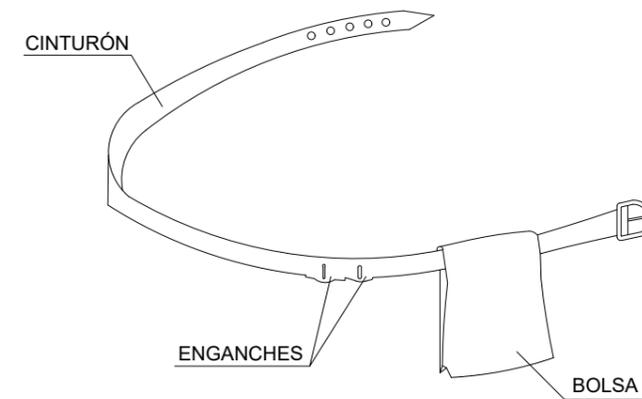


- El operador no deberá colocarse NUNCA frente a las válvulas o grifos cuando este manipulando las botellas. Se colocará a un lado de éstas.
- No trabajar con la ropa manchada de grasa, disolvente o cualquier otra sustancia que pudiera inflamarse.
- Cuando sea posible, se usarán pantallas o mamparas que aislen el punto donde se está cortando o soldando.

MASCARILLA ANTIPOLVO



PORTAHERRAMIENTAS



- 1 PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2 EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- 3 NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

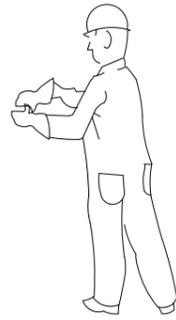
PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón

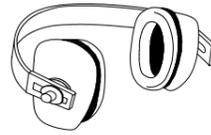
MONO DE TRABAJO



PROTECCIONES DE OÍDOS



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE

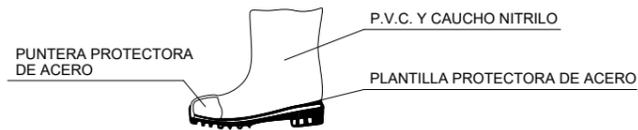


MANGUITOS



POLAINAS

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PUNTERA PROTECTORA DE ACERO

P.V.C. Y CAUCHO NITRILLO

PLANTILLA PROTECTORA DE ACERO

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



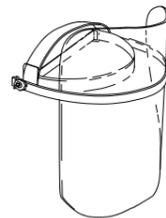
PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco

Visor abatible

BOTA PARA ELECTRICISTA



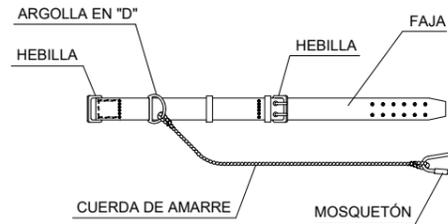
PUNTERA DE PLASTICO.

Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

CLASE "A"

TIPO 1



ARGOLLA EN "D"

HEBILLA

FAJA

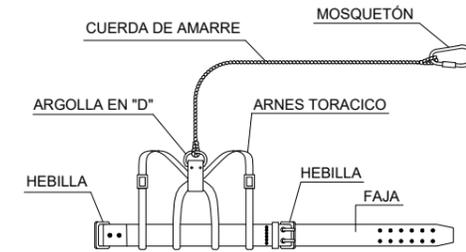
HEBILLA

CUERDA DE AMARRE

MOSQUETÓN

CLASE "C"

TIPO 1



CUERDA DE AMARRE

MOSQUETÓN

ARGOLLA EN "D"

HEBILLA

ARNES TORACICO

HEBILLA

FAJA

AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

GUANTES PROTECTORES

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE

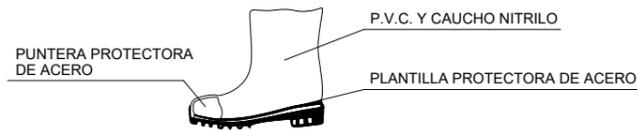


MANGUITOS



POLAINAS

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PUNTERA PROTECTORA DE ACERO

P.V.C. Y CAUCHO NITRILLO

PLANTILLA PROTECTORA DE ACERO

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



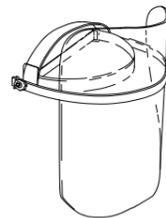
PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco

Visor abatible

BOTA PARA ELECTRICISTA

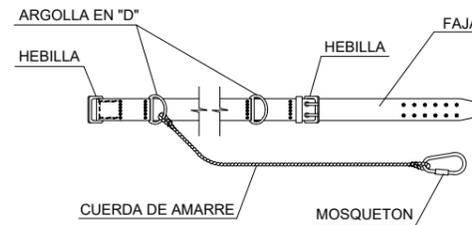


PUNTERA DE PLASTICO.

Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

CLASE "A"

TIPO 2



ARGOLLA EN "D"

HEBILLA

FAJA

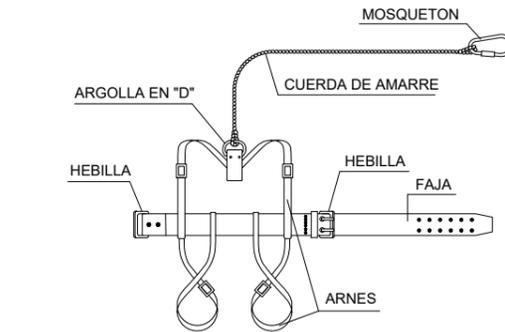
HEBILLA

CUERDA DE AMARRE

MOSQUETON

CLASE "C"

TIPO 2



CUERDA DE AMARRE

MOSQUETON

ARGOLLA EN "D"

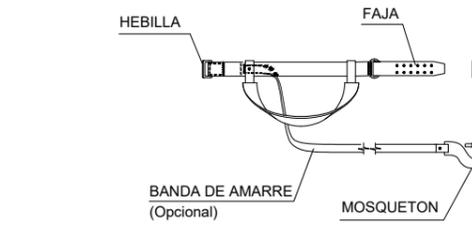
HEBILLA

ARNES

HEBILLA

FAJA

AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

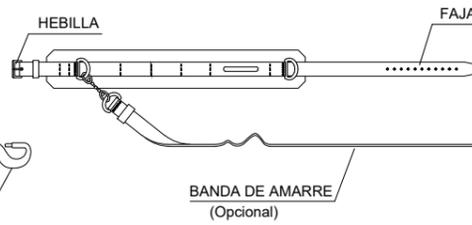


HEBILLA

FAJA

BANDA DE AMARRE (Opcional)

MOSQUETON



HEBILLA

FAJA

BANDA DE AMARRE (Opcional)

MOSQUETON

LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

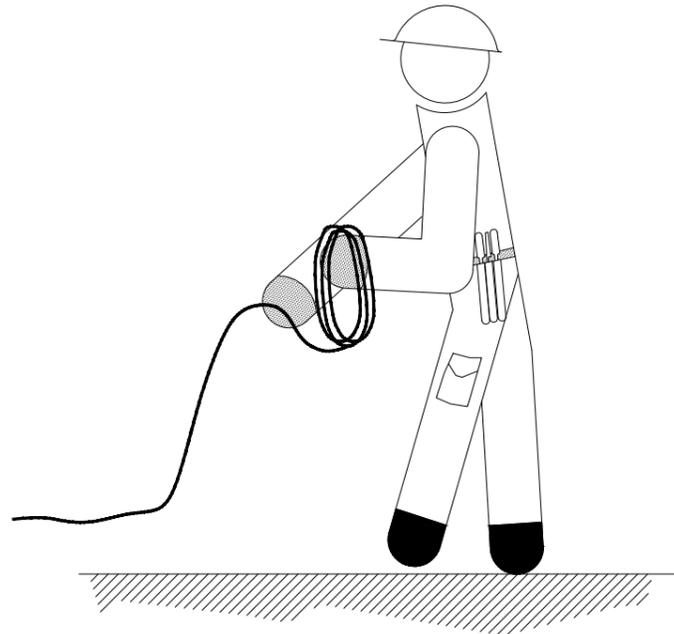
CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

PROTECCIONES DE SOLDADURA

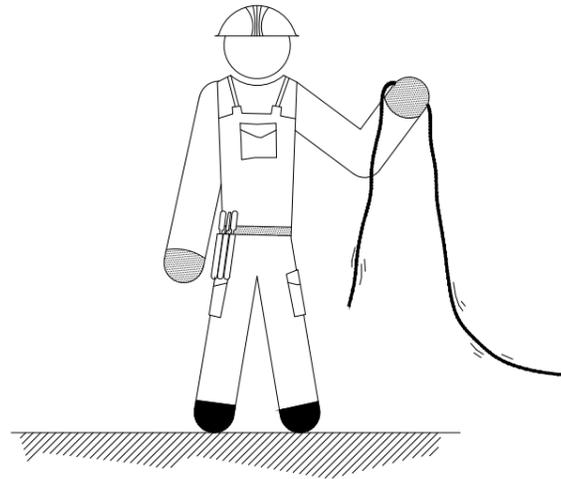
SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO (Manejo y transporte del equipo de soldar)

MANEJO Y TRANSPORTE DEL EQUIPO DE SOLDAR



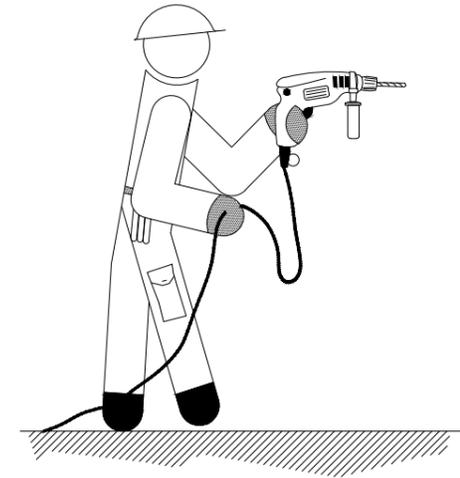
- Desconectar siempre de la red antes de realizar traslados o transporte.
- Desconectar siempre de la red cuando el equipo se va a limpiar o reparar.
- Enrollar los cables de conexión a la red y los de soldadura para el transporte.
- En cables con resistencia a ser manejados, o para mover la máquina, no tirar de ellos.

ESTADO DE LOS CABLES



- El soldador revisará el estado de los cables al comienzo de la jornada laboral.
- Vigilar el estado de los cables, la tensión en vacío puede ser peligrosa.
- Solo se emplearán cables y empalmes en perfecto estado.

CONEXIÓN DE LAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS QUE ESTEN TRABAJANDO EN LA MISMA ZONA



- Conectar el cable de masa directamente sobre la pieza a soldar o lo más cerca posible utilizar herramientas eléctricas que tengan aislamiento protector o doble aislamiento.
- Cuando la pieza ha de soldarse colgada de un gancho de carga, intercalar un aislante (Ejemplo: cuerda de cáñamo).

SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO (Conexión del equipo de soldar de forma segura) (II)

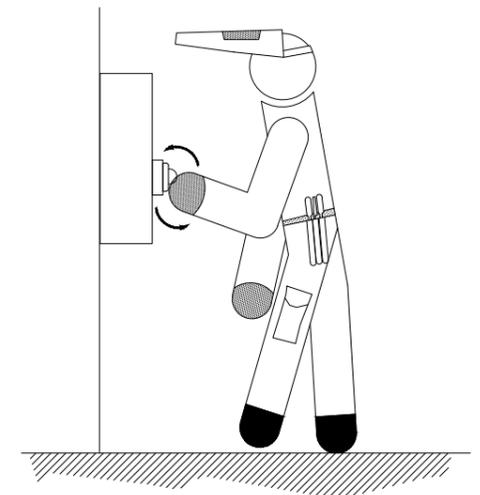
CONEXIÓN DEL CABLE DE MASA DEL EQUIPO DE SOLDAR



- Durante las operaciones de soldadura debe estar, el cable de masa, correctamente conectado.
- Comprobar la conexión correcta del cable de masa.

SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO (Conexión del equipo de soldar de forma segura) (III)

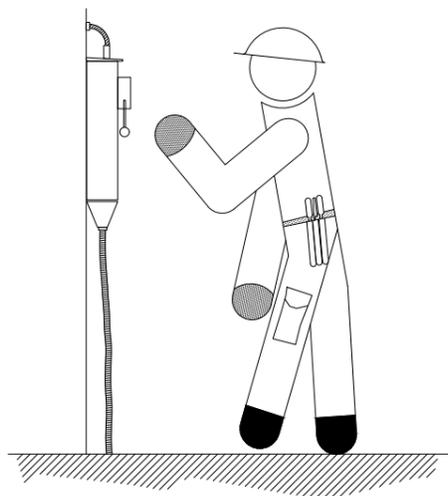
MANIPULACIONES O INTERRUPCIONES DEL EQUIPO DE SOLDAR



- Cortar la corriente antes de realizar cualquier manipulación de la máquina de soldar o para moverla.
- No dejar conectadas las máquinas de soldar o grupos electrógenos en los descansos o comidas.
- Desconectar en interrupciones largas o al realizar empalmes de cables.
- Evitar que los cables descansen sobre equipos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento.

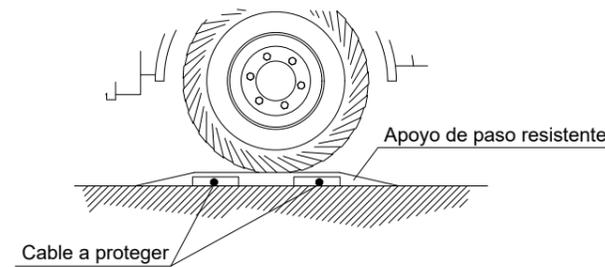
SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO (Conexión del equipo de soldar de forma segura) (I)

CONEXIÓN DEL EQUIPO DE SOLDAR AL CIRCUITO

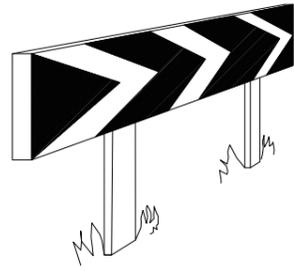


- Las conexiones fijas de enganche a la red, en el circuito primario, deberá instalarlas solamente el electricista.

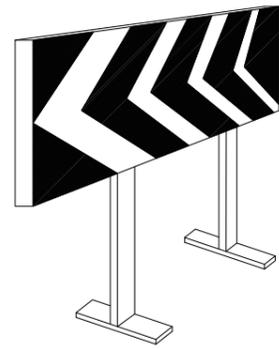
PASO DE VEHÍCULOS SOBRE CABLES



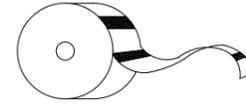
- Se evitará que pasen vehículos por encima de los cables, que sean golpeados, o que las chispas de soldadura caigan sobre ellos.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión.



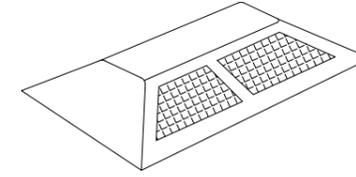
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



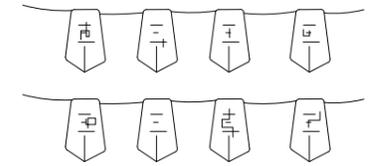
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



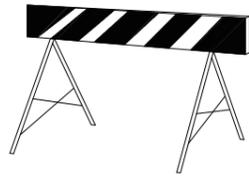
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



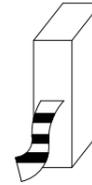
CORDON BALIZAMIENTO



VALLA DE OBRA MODELO 2



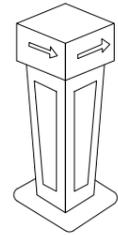
VALLA DE OBRA MODELO 1



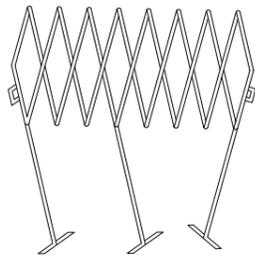
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



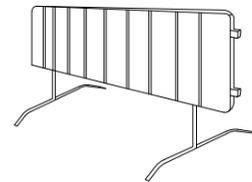
LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



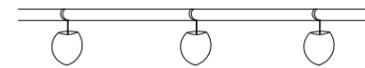
HITO LUMINOSO



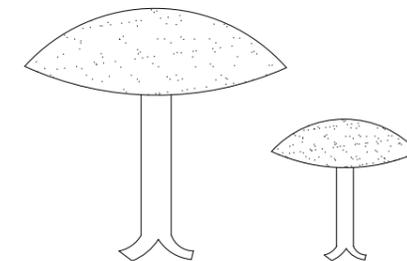
VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



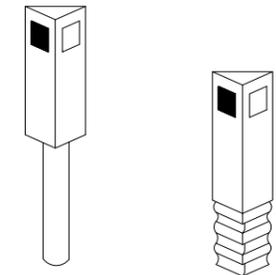
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



CLAVOS DE DESACELERACION



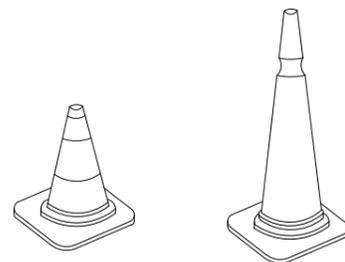
CORDON BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



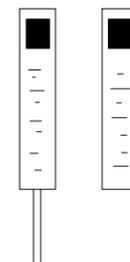
HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



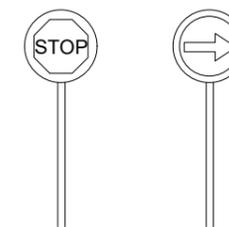
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS



HITOS DE PVC



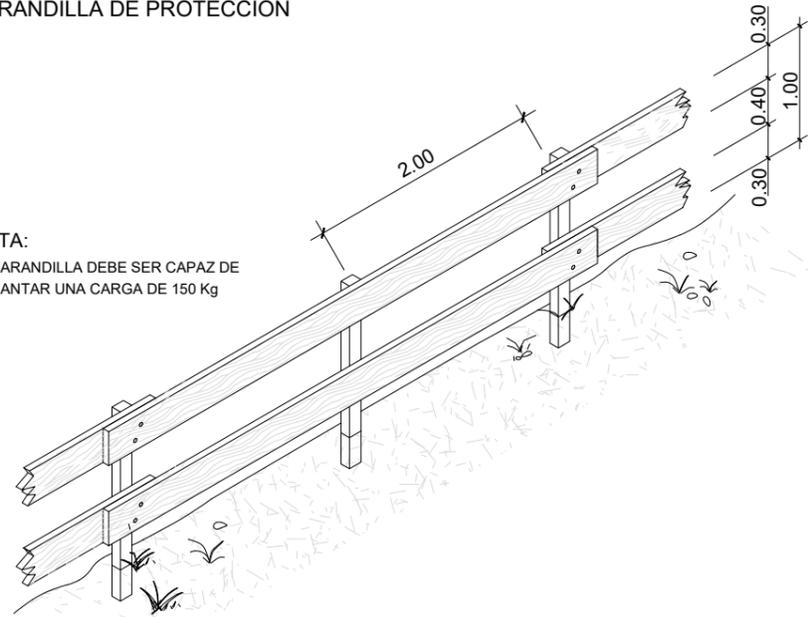
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION

LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-1C "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)

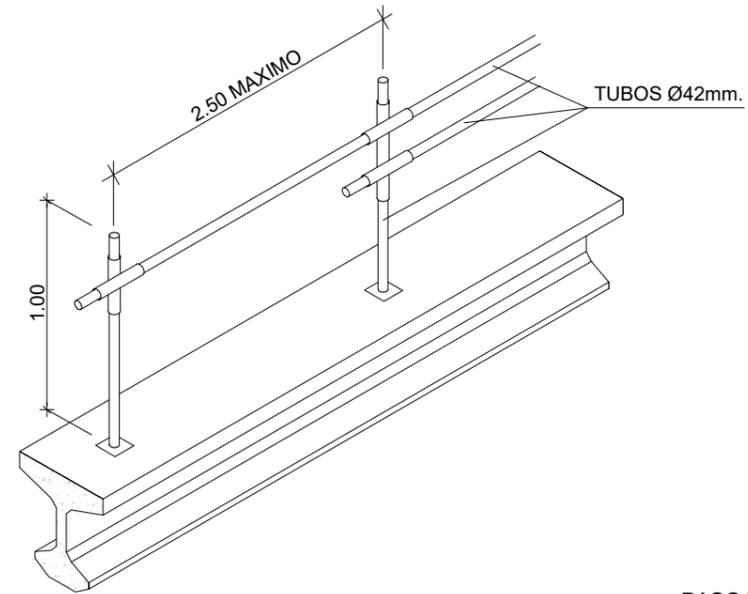
PROTECCIONES COLECTIVAS

BARANDILLA DE PROTECCION

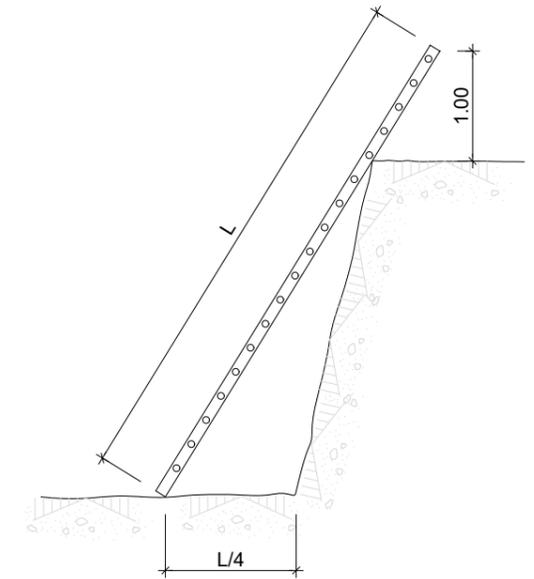
NOTA:
LA BARANDILLA DEBE SER CAPAZ DE AGUANTAR UNA CARGA DE 150 Kg



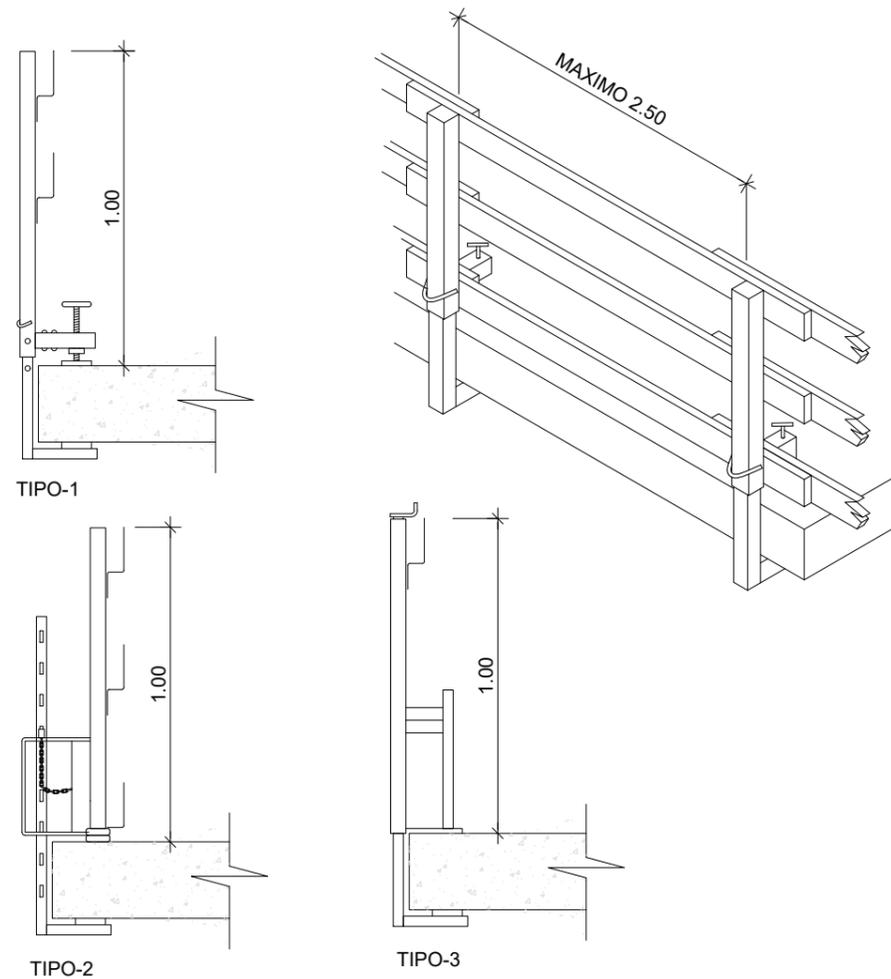
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



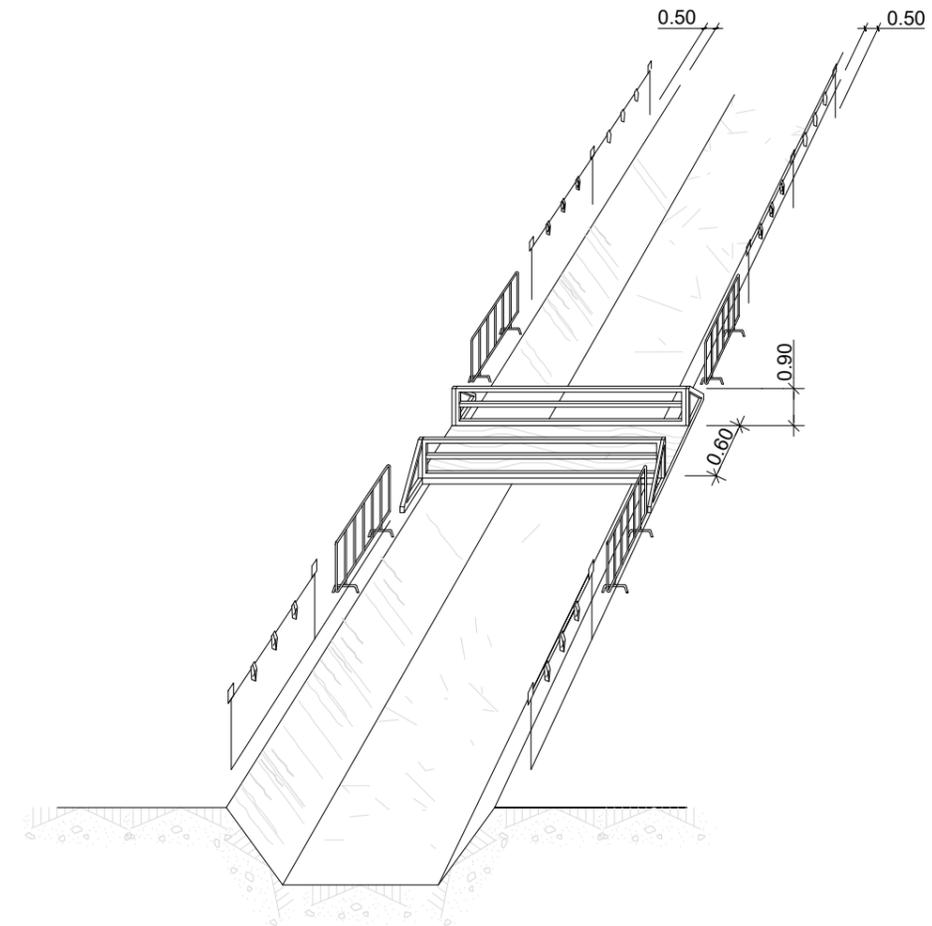
ESCALERAS DE MANO



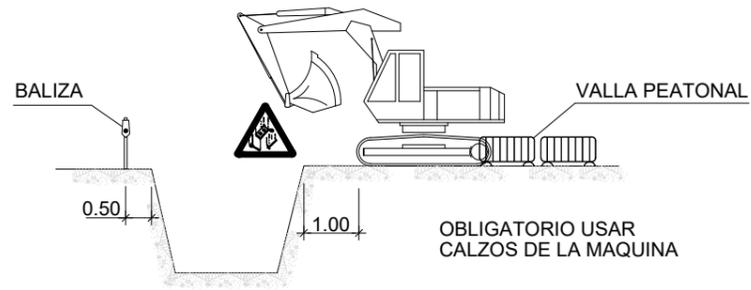
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



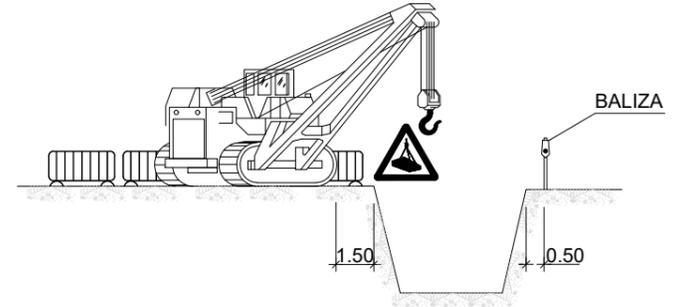
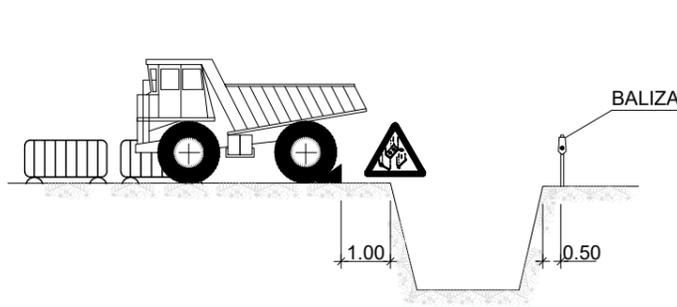
PASO Y PROTECCION EN ZANJAS



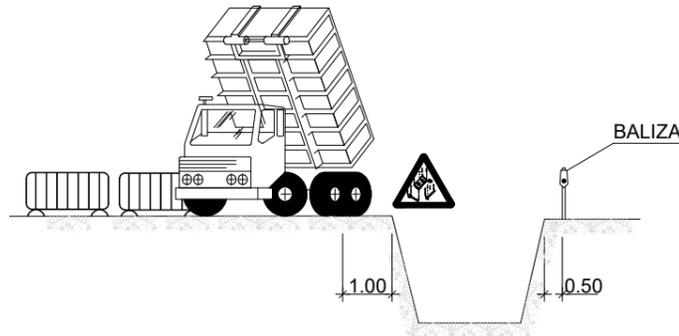
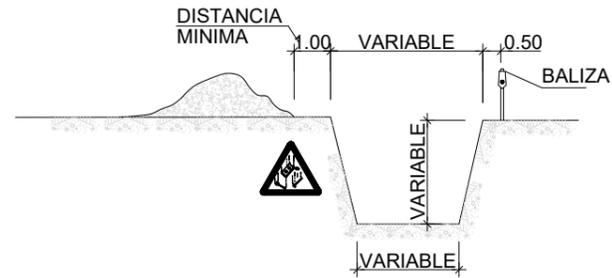
EXCAVACION



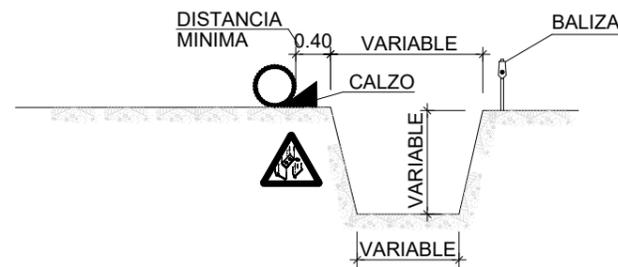
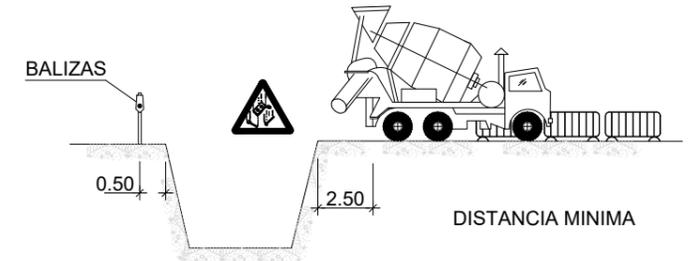
CARGA Y DESCARGA



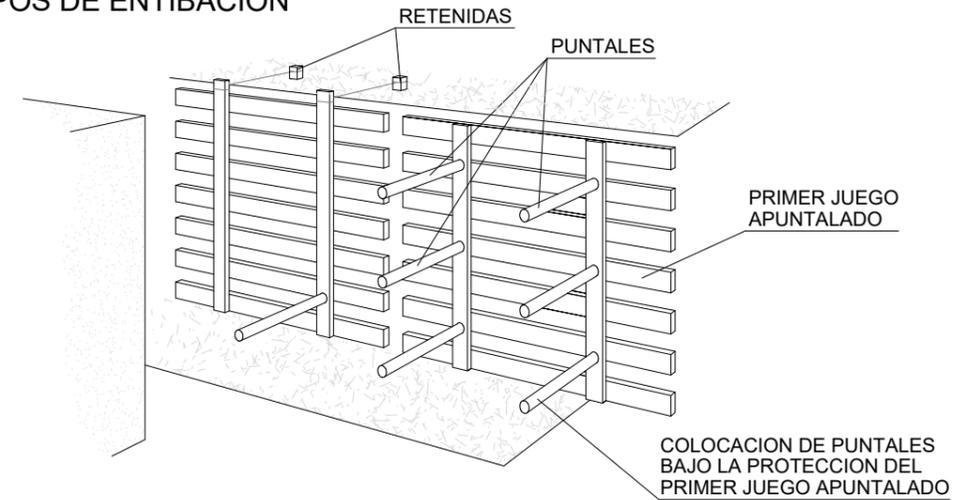
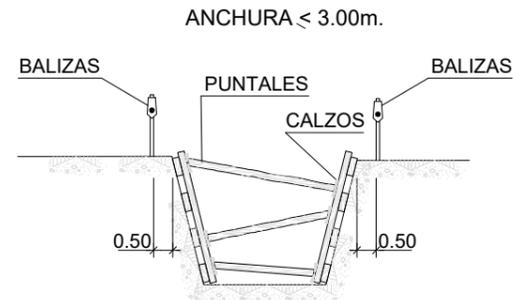
ACOPIOS



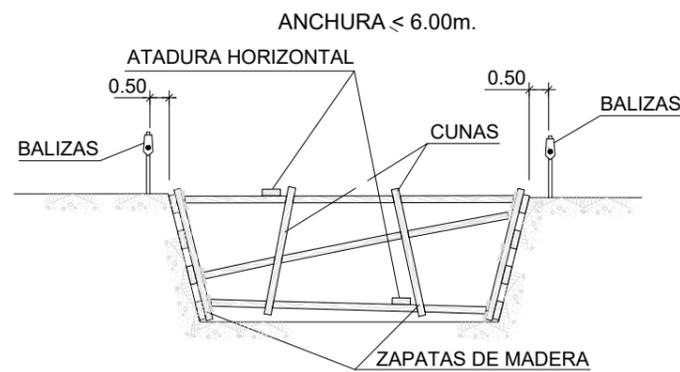
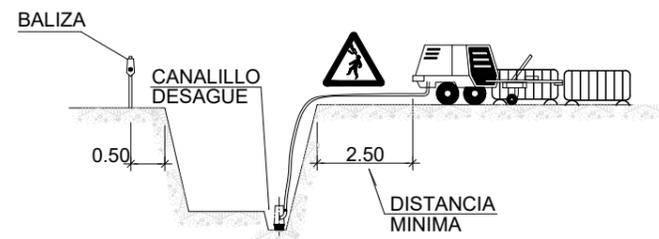
ELEMENTOS VIBRATORIOS



POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



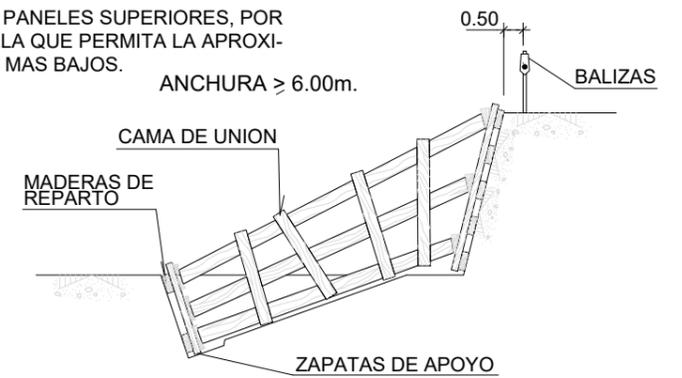
AGOTAMIENTOS



LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO

LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

ANCHURA $\geq 6.00m.$



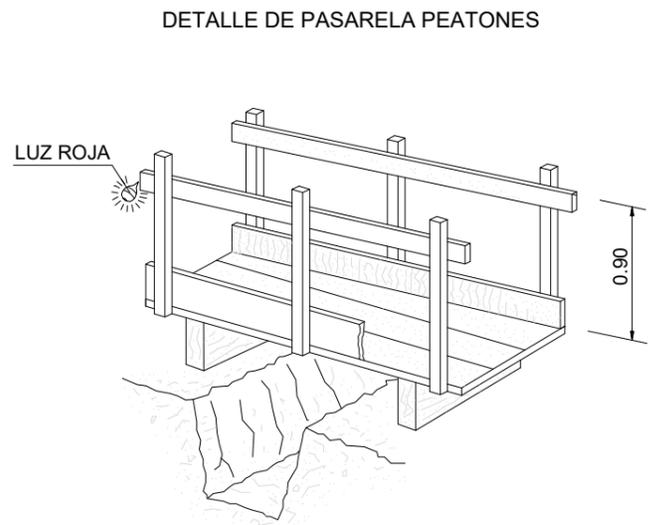
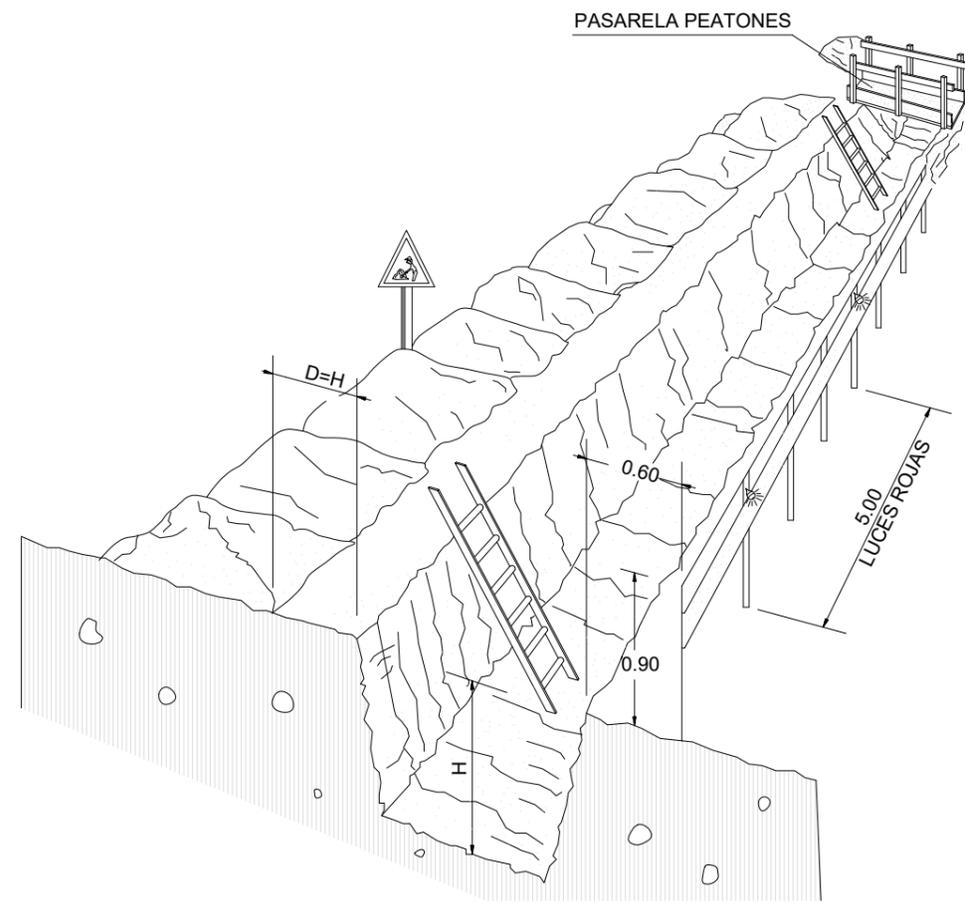
NOTA:

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

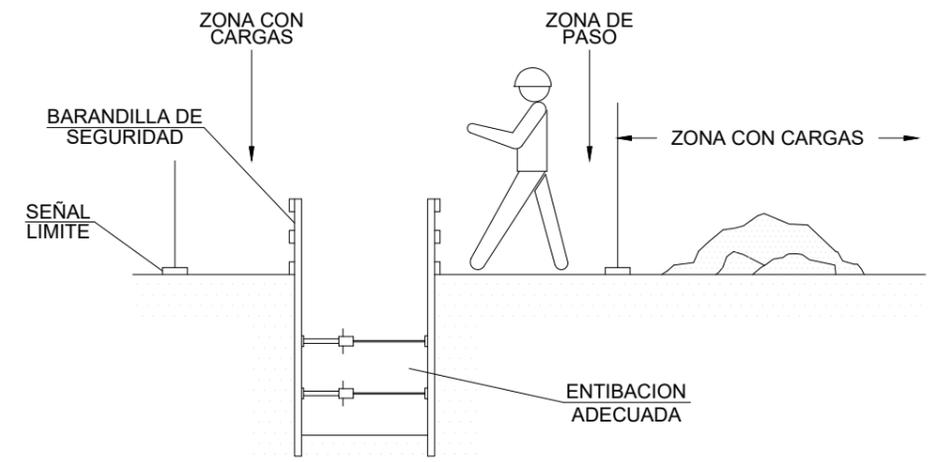
LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

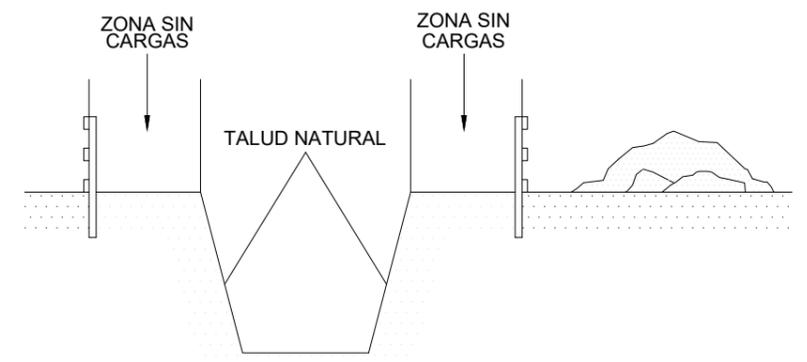
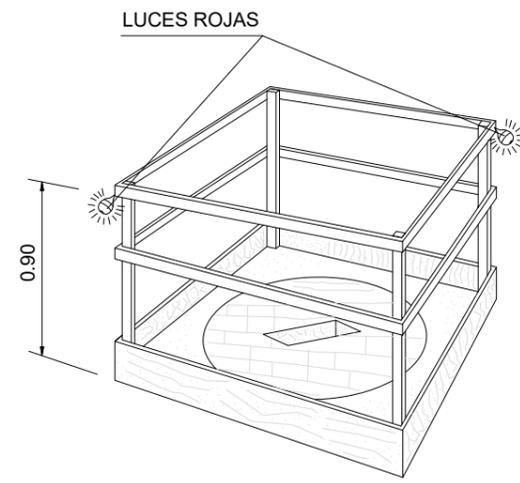
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS



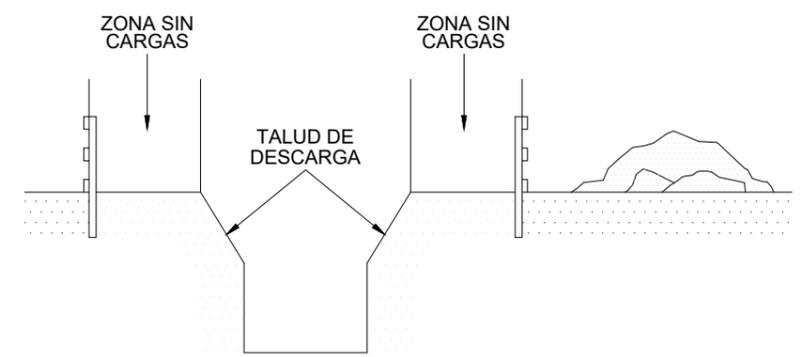
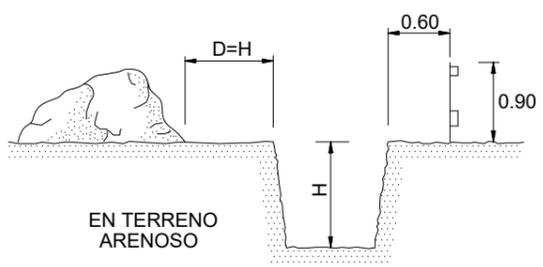
PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



EN HUECOS Y ABERTURAS

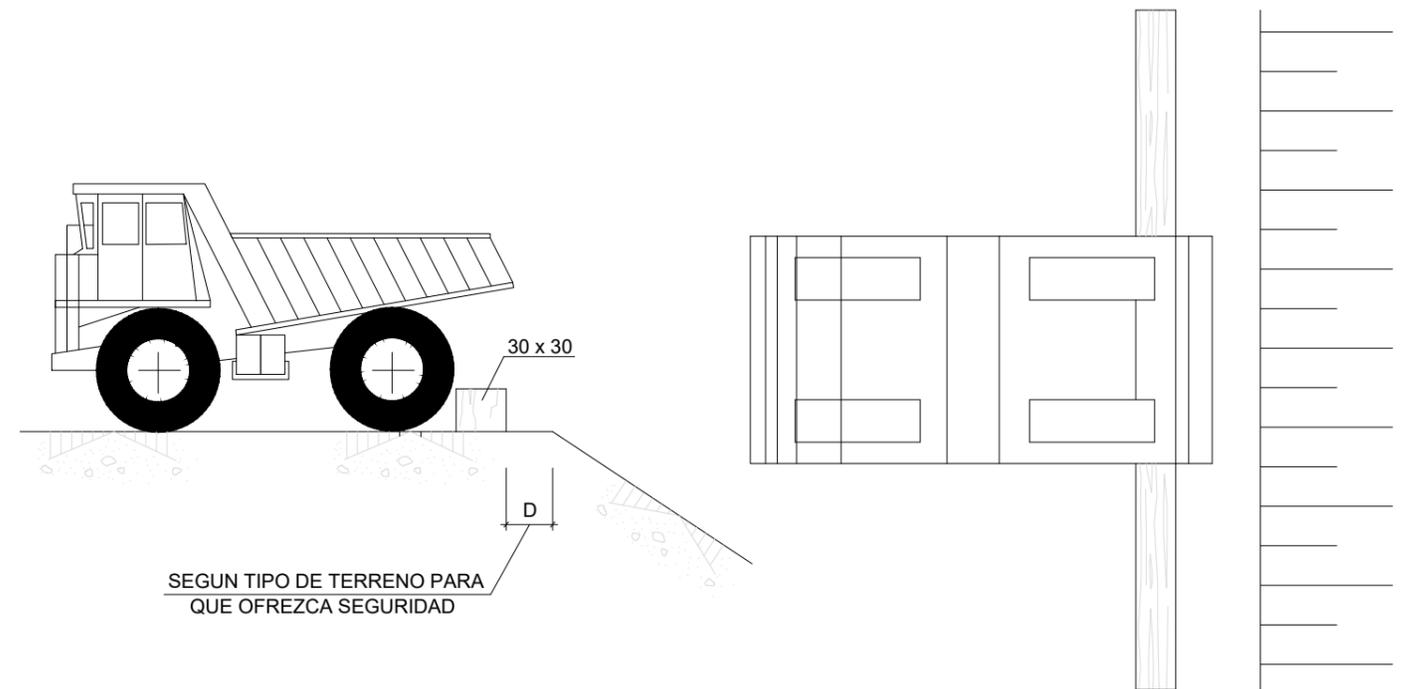
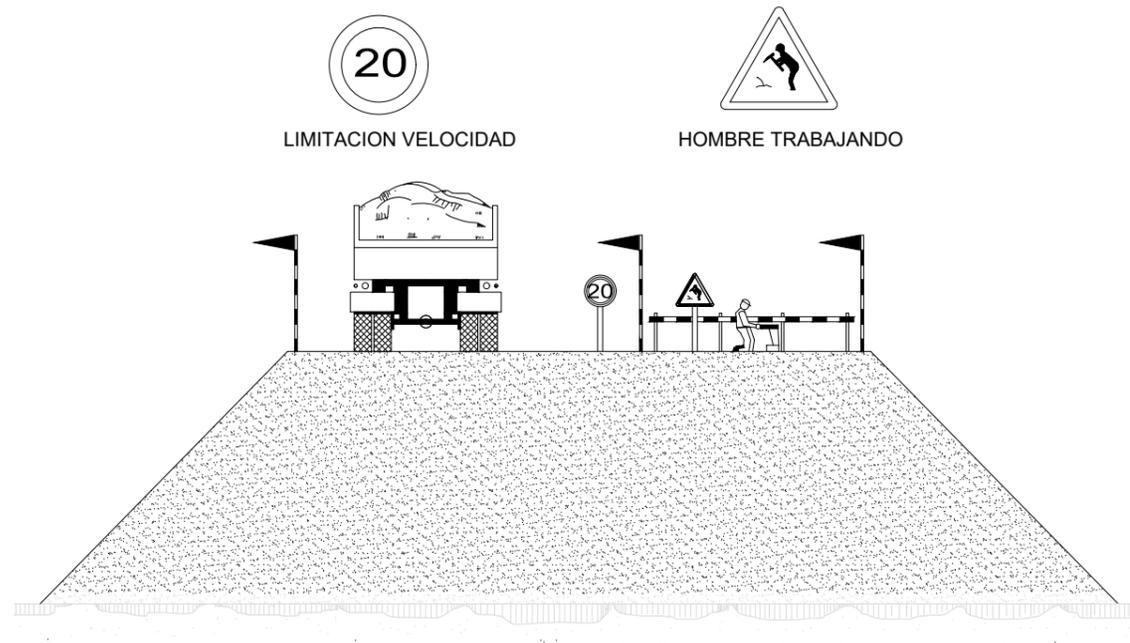


EN ZANJAS



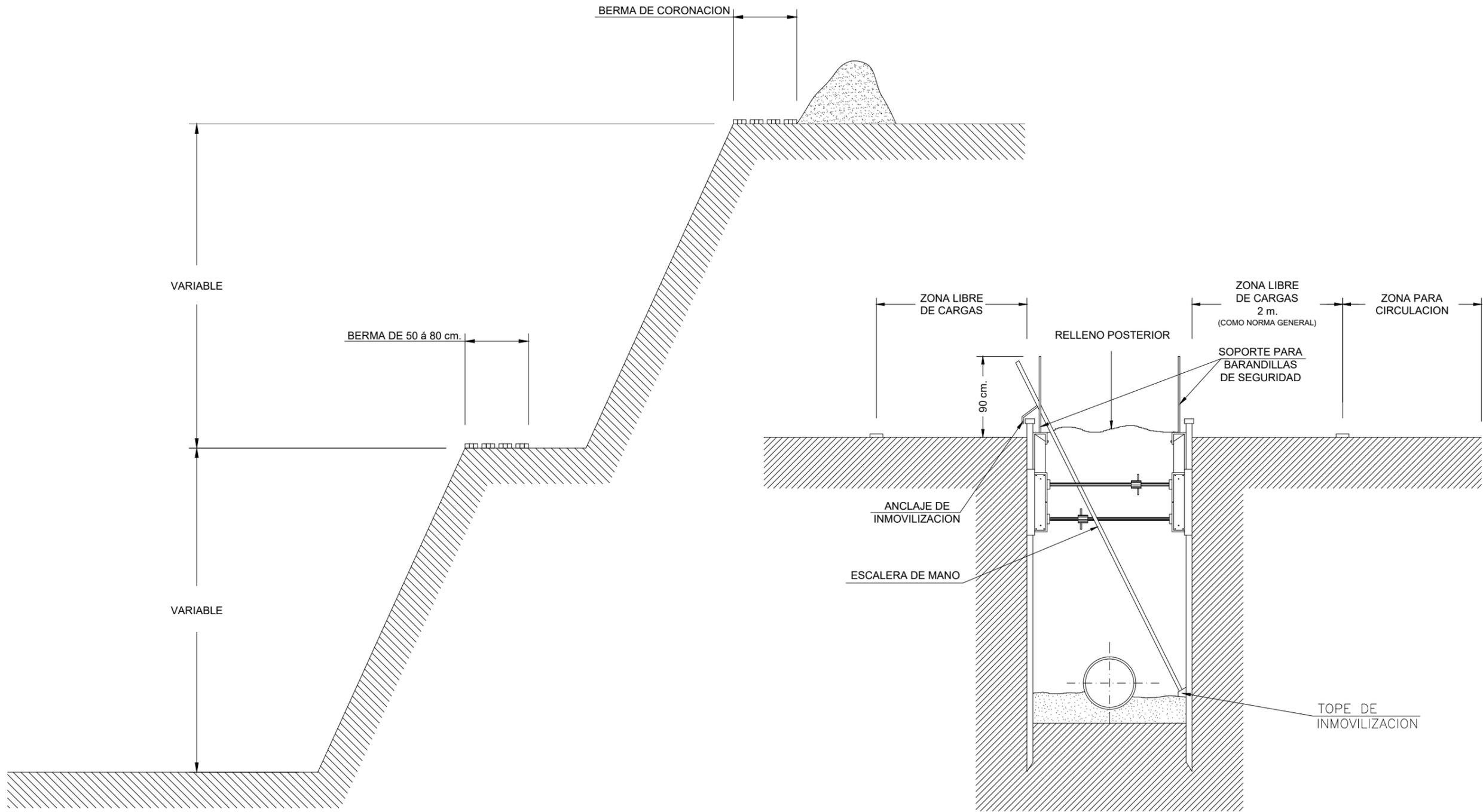
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



NORMAS EXCAVACIONES

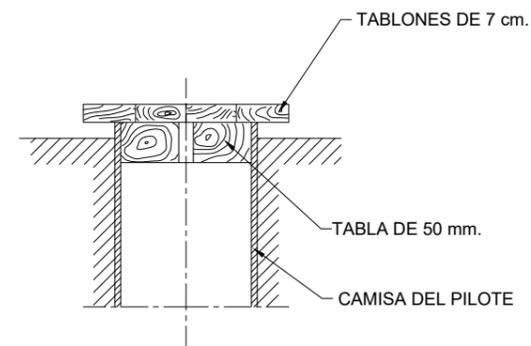
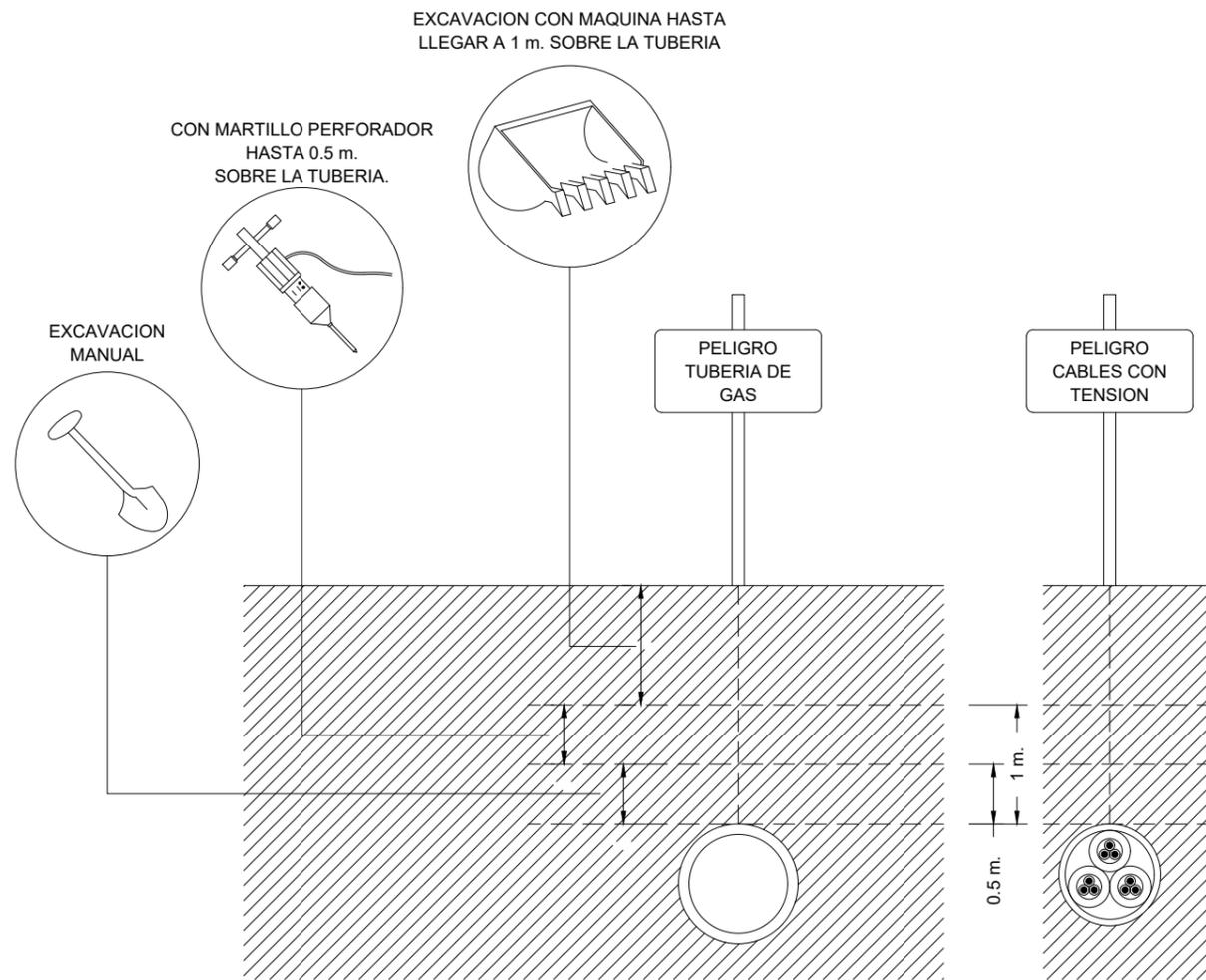
DISPOSICION DE BERMAS EN TALUDES



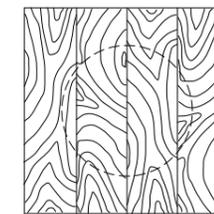
NORMAS EXCAVACIONES

PROTEGIDOS LOS POZOS CON BARANDILLA DE SEGURIDAD

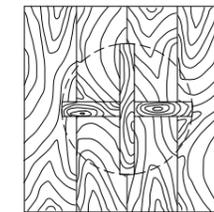
DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES



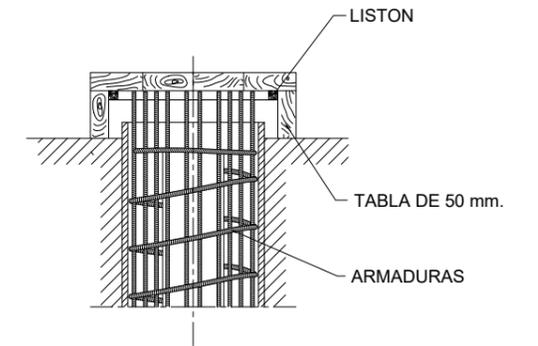
SECCION POZO SIN ARMAR



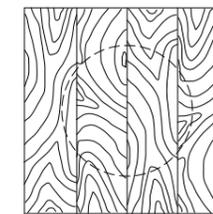
CARA SUPERIOR



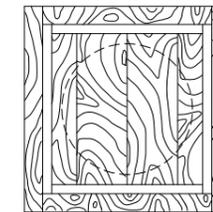
CARA INFERIOR



SECCION POZO ARMADO



CARA SUPERIOR



CARA INFERIOR

TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS



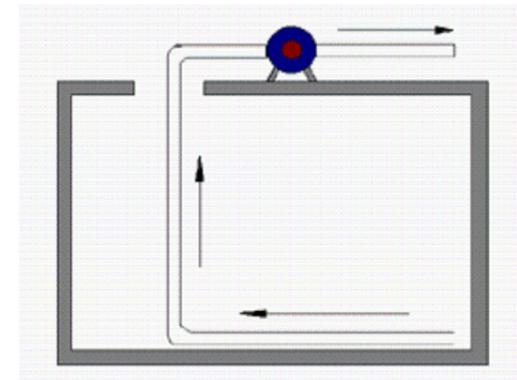
1. Instrucción al trabajador para la identificación del espacio confinado y la toma de conciencia de los riesgos y su prevención. No entrar sin autorización previa.



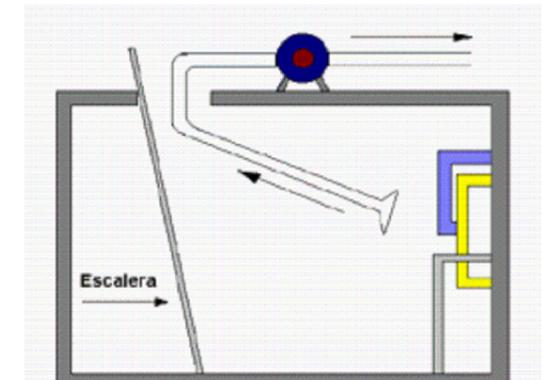
2. Limpieza, medición y evaluación del ambiente interior, por personal cualificado, para determinar su peligrosidad.



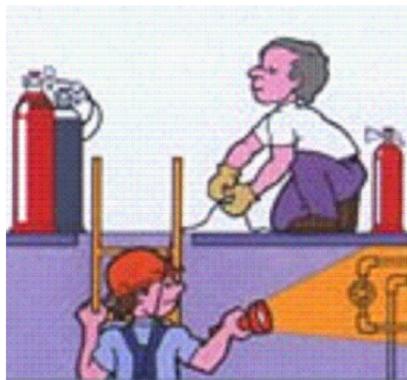
3. Cumplimentación de la autorización de entrada y adopción de las medidas preventivas.



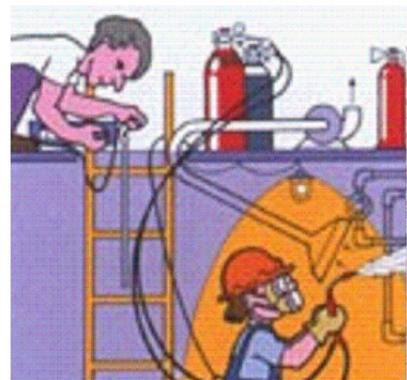
VENTILACIÓN GENERAL POR ASPIRACIÓN



VENTILACIÓN LOCALIZADA POR ASPIRACIÓN



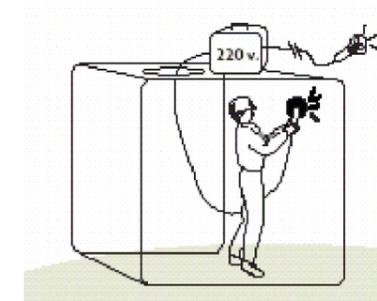
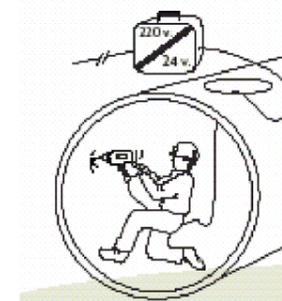
4. Entrada en las condiciones establecidas y con medios y equipos adecuados (ventilación suficiente, protecciones personales, escalera, cuerda de salvamento sujeta desde el exterior, etc.).



5. Control desde el exterior de la situación durante todo el tiempo de trabajo, con medición continuada de la atmósfera interior.



6. Adiestramiento y planificación frente a un eventual rescate o emergencia.



Los Equipos eléctricos y luminarias utilizadas deben estar protegidos mediante: utilización de tensiones de seguridad de 24 V, separación de circuitos y colocación del transformador en el exterior.



Detector de gas Comustible/oxígeno



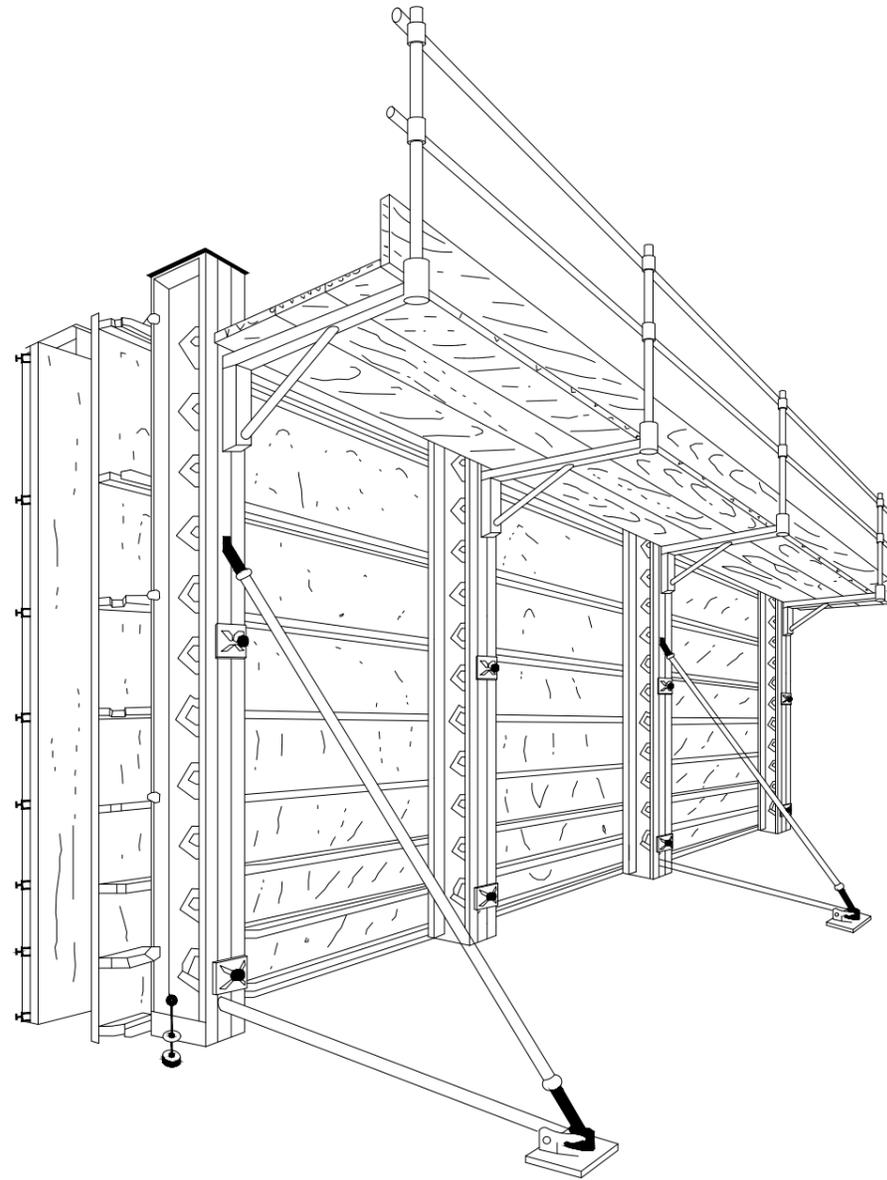
Detector de oxígeno



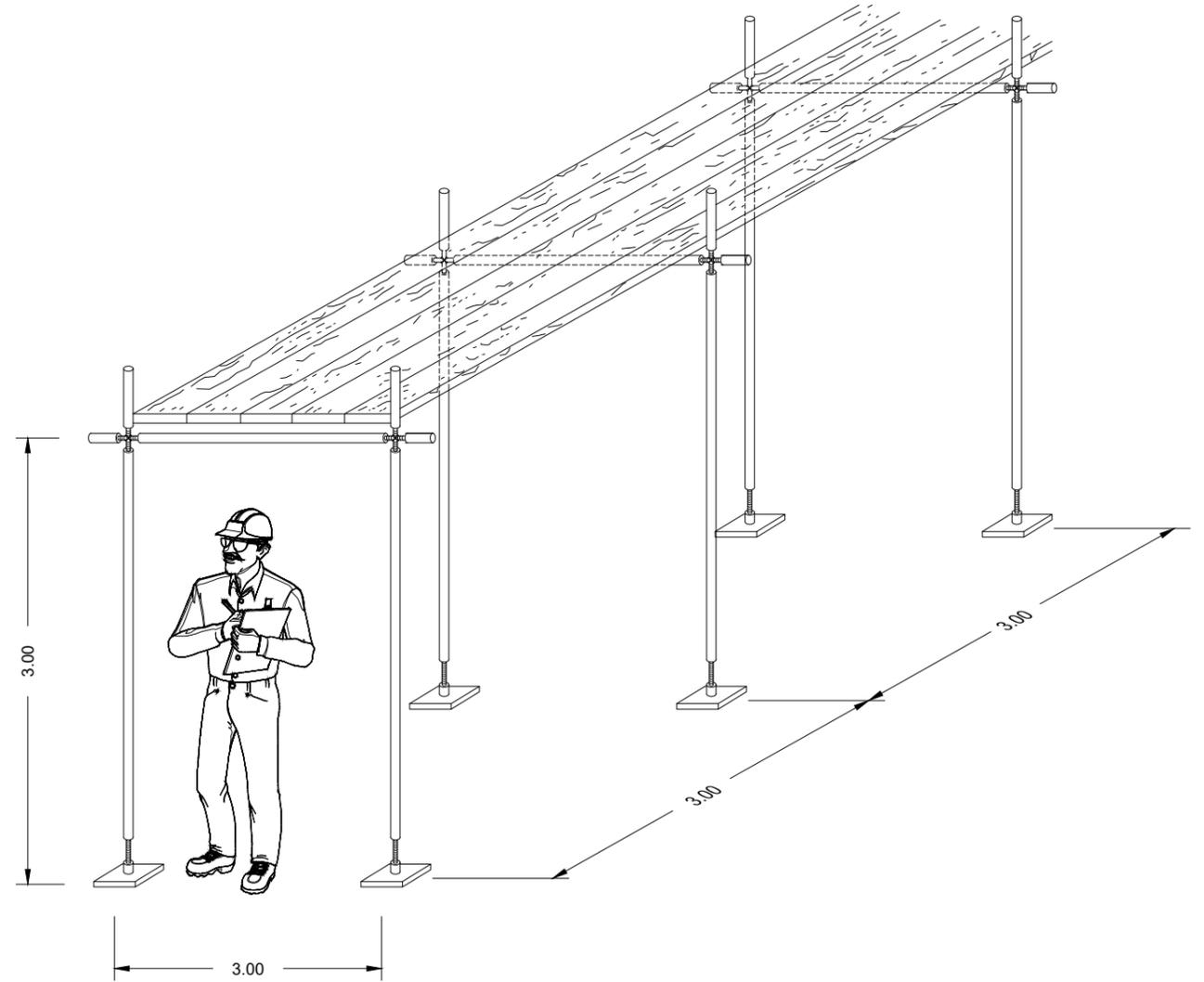
Monitor Continuo para Oxígeno Gases Combustibles

APARATOS PARA LA DETECCIÓN DE GASES

PLATAFORMA DE TRABAJO

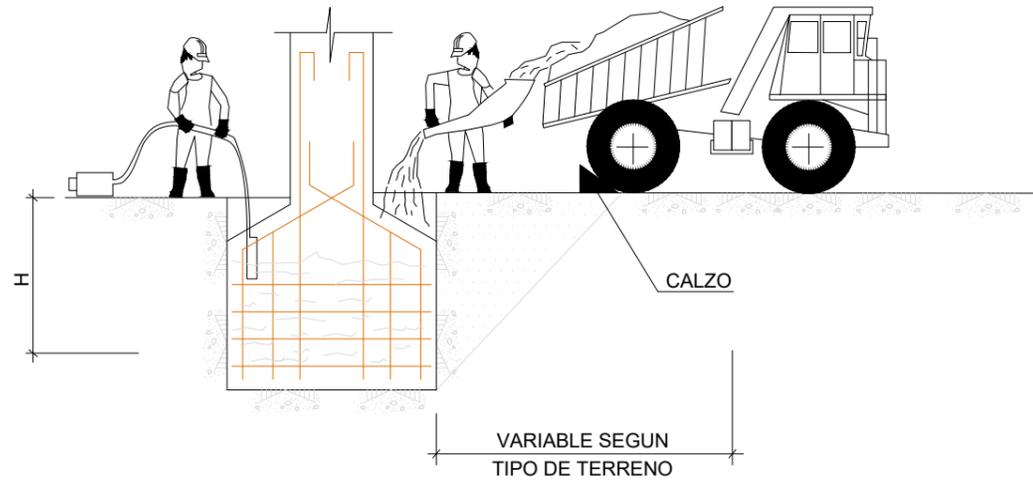


PASO PROTEGIDO

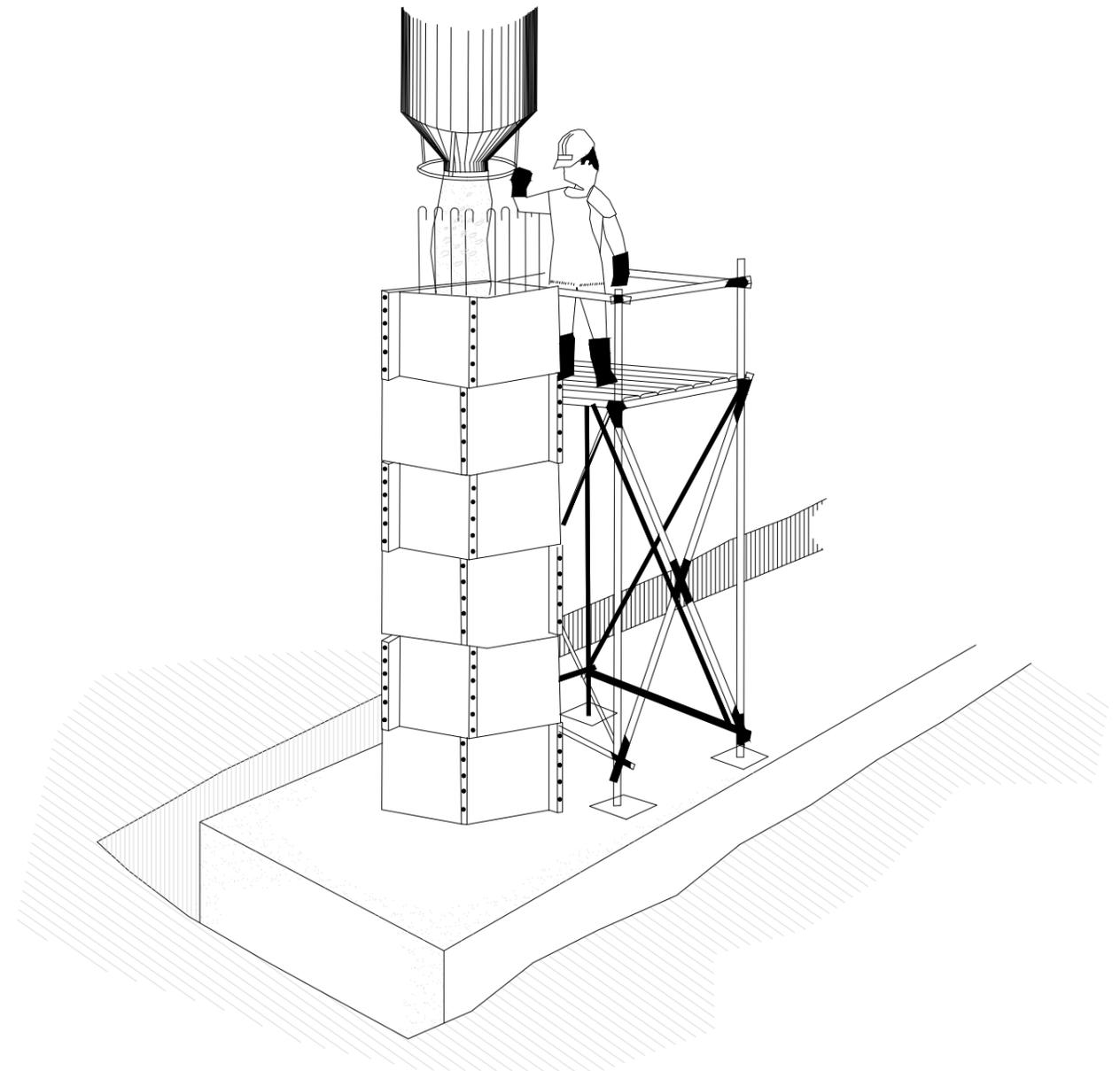


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO

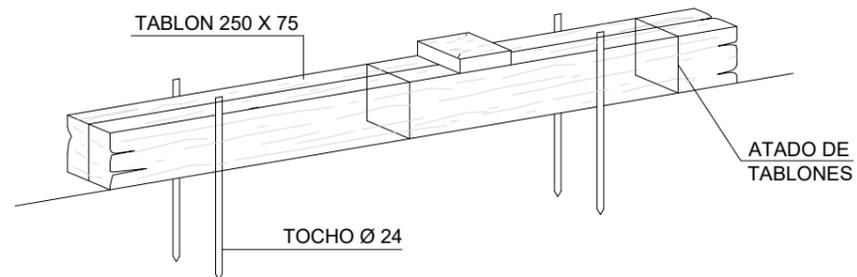
CONJUNTO



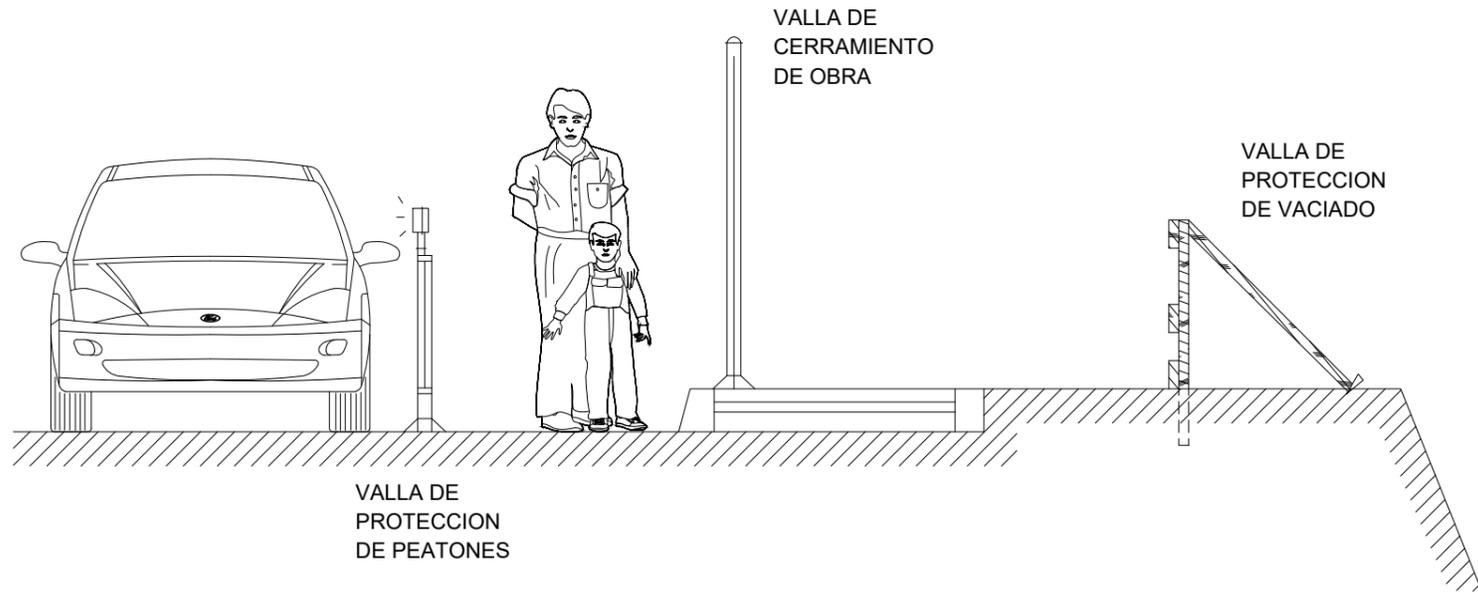
ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



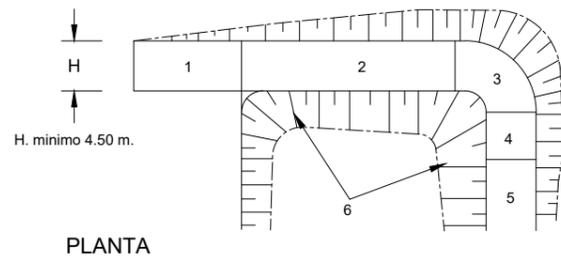
DETALLE DEL CALZO



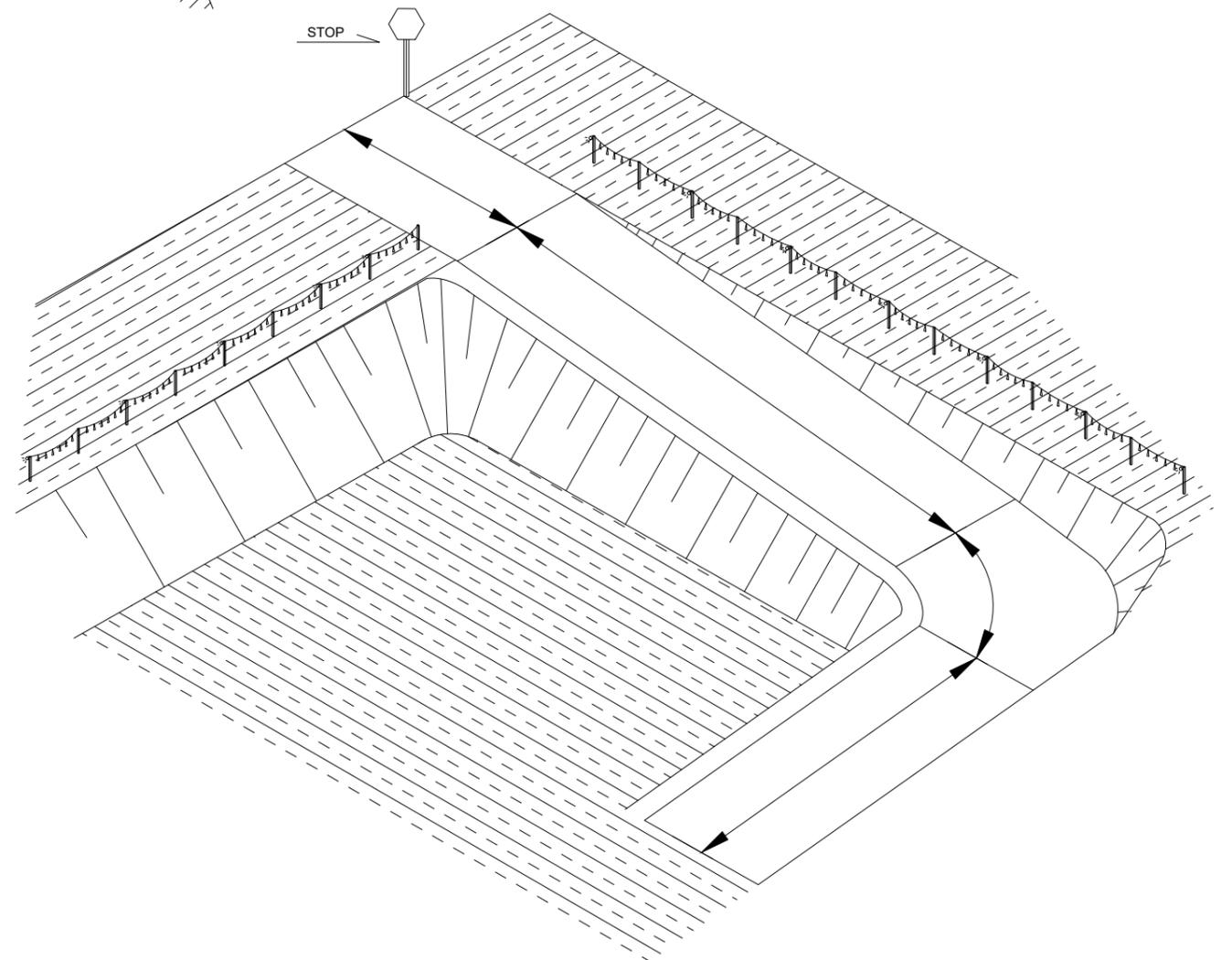
COLOCACIÓN VALLAS



ACCESOS A OBRA

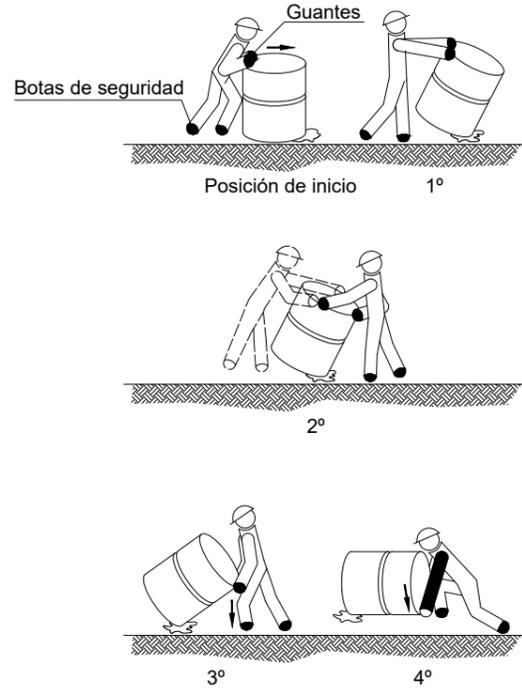


- 1: ZONA HORIZONTAL
- 2: ≤ 12 % PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
- 3: ≤ 8 % PENDIENTE EN TRAMOS CURVOS
- 4: ≤ 12 % PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
- 5: ≥ 6,00 m. INICIACION DE SUBIDA
- 6: TALUDES



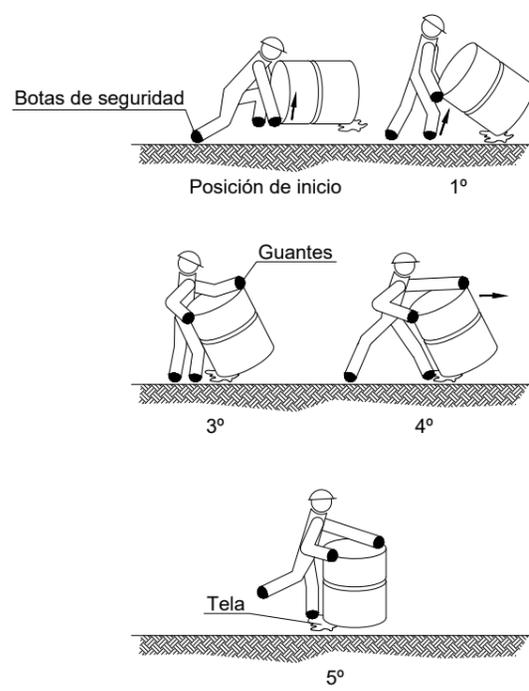
MOVIMIENTO DE CARGAS

- COMO TUMBAR.



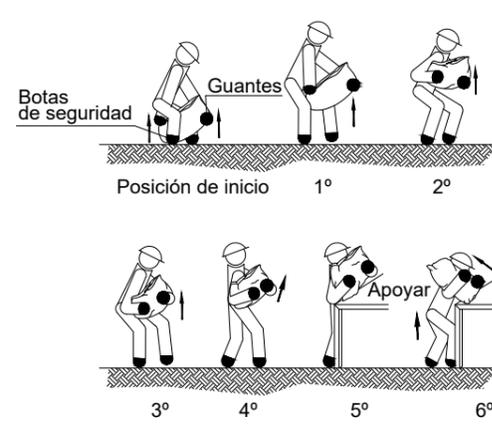
MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA (MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (I)

- COMO ELEVAR.

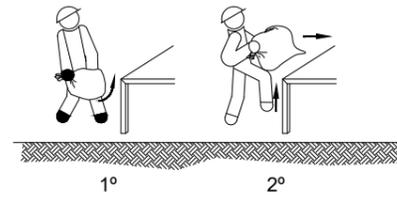


MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA (MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (II)

- COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO.

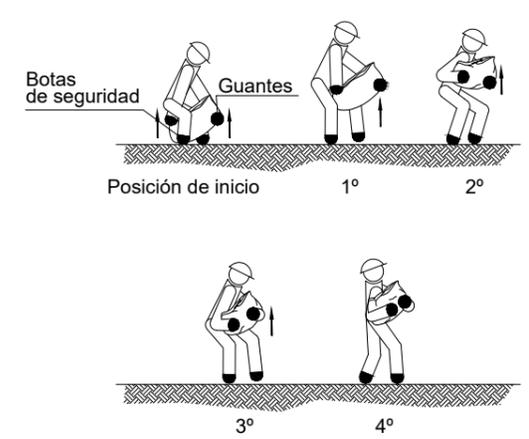


- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

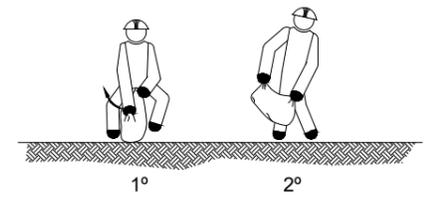


MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTEGER LA ESPALDA (MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (I)

- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.

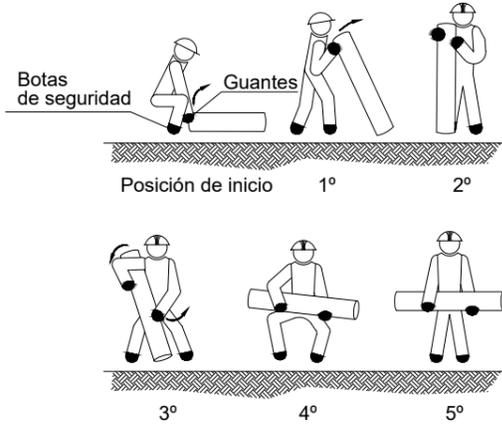


- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR



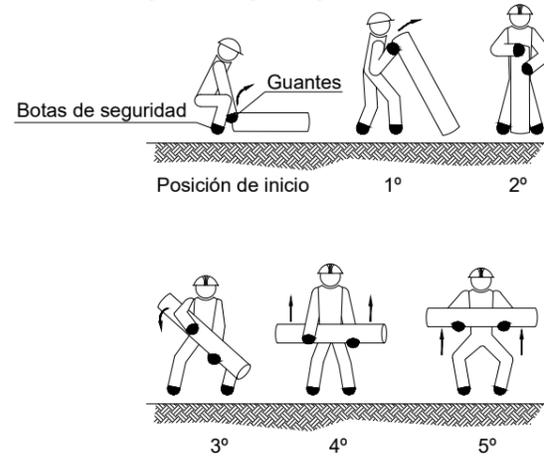
MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTEGER LA ESPALDA (MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (II)

- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



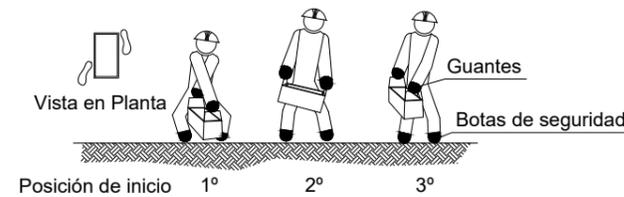
MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA (MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (I)

- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.

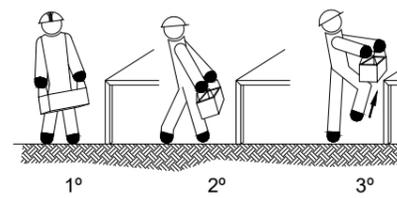


MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA (MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (II)

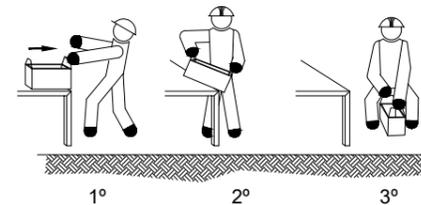
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

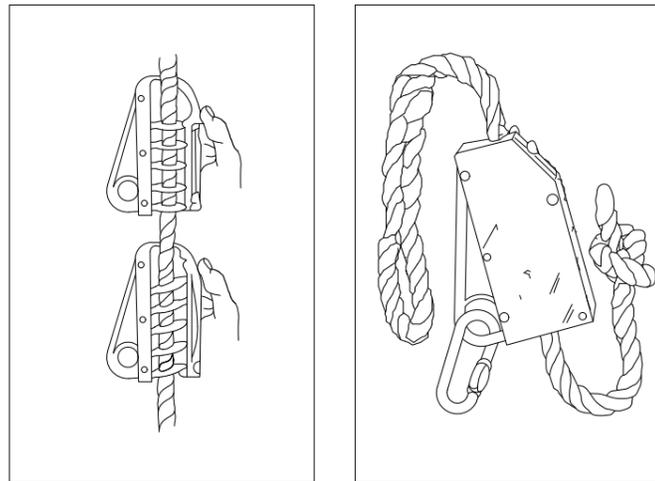
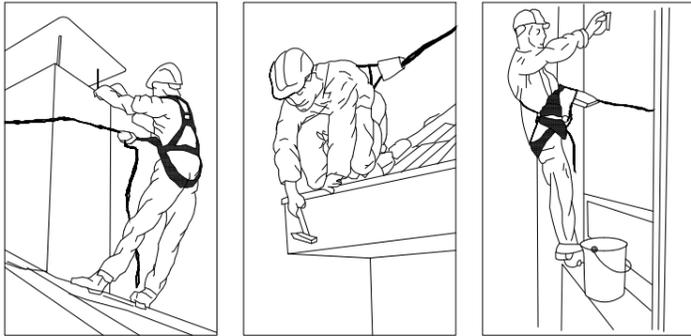


- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERIA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO.

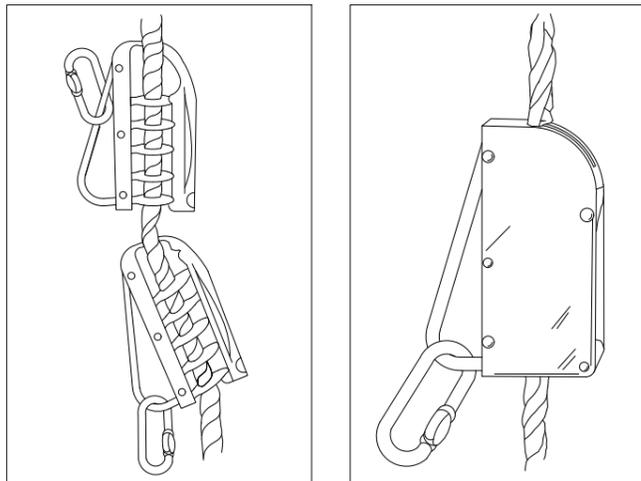


MANEJO CORRECTO DE CARGAS PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA (MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

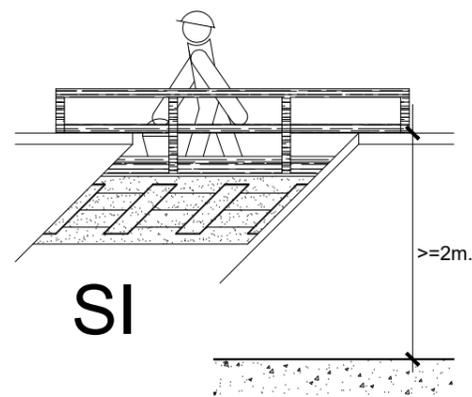
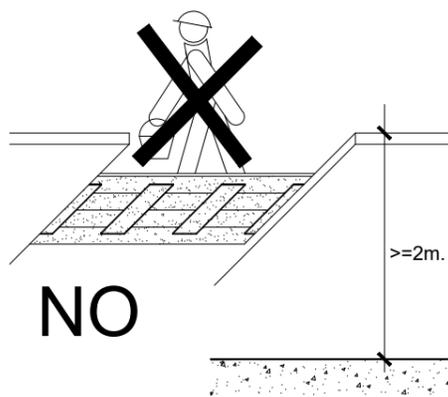
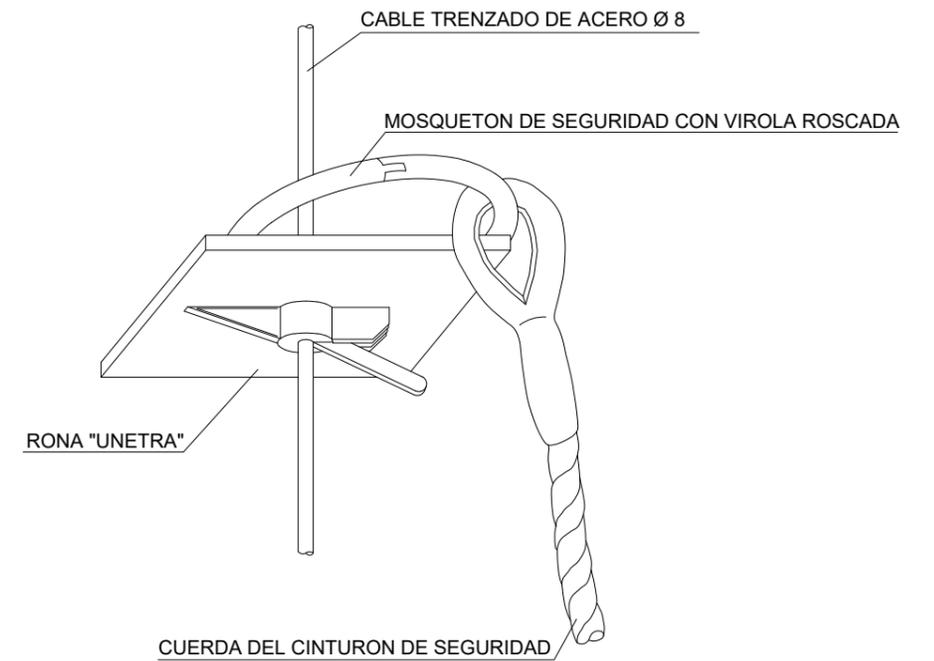
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



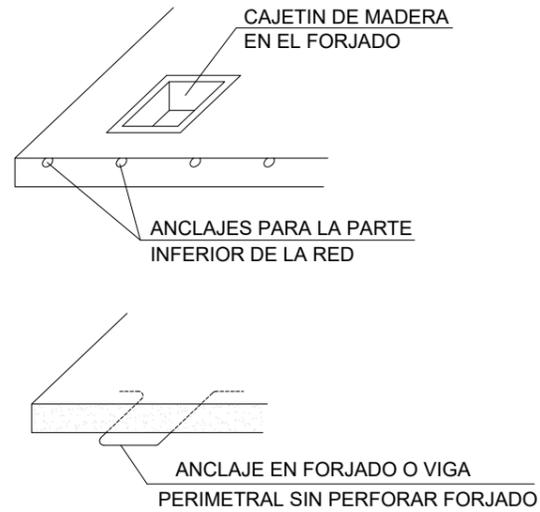
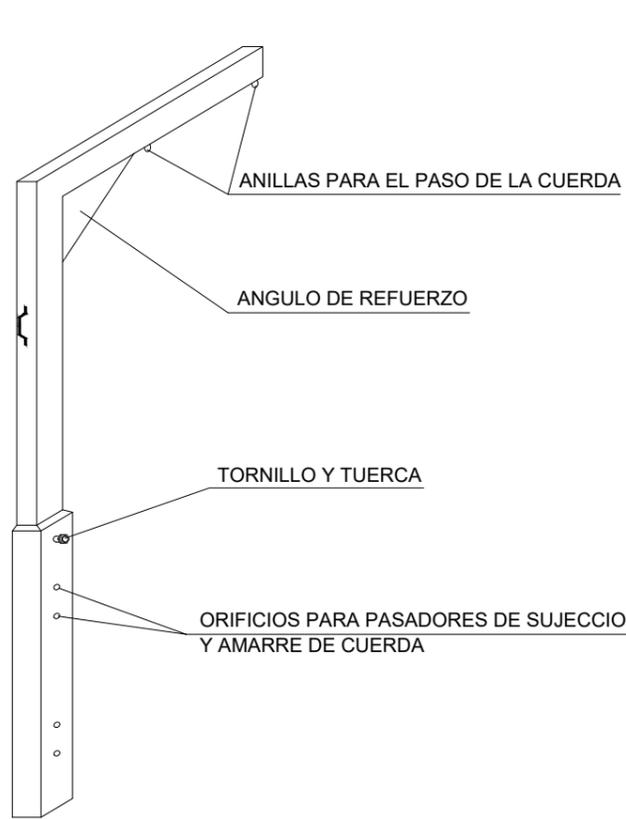
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro automáticos anticaídas)



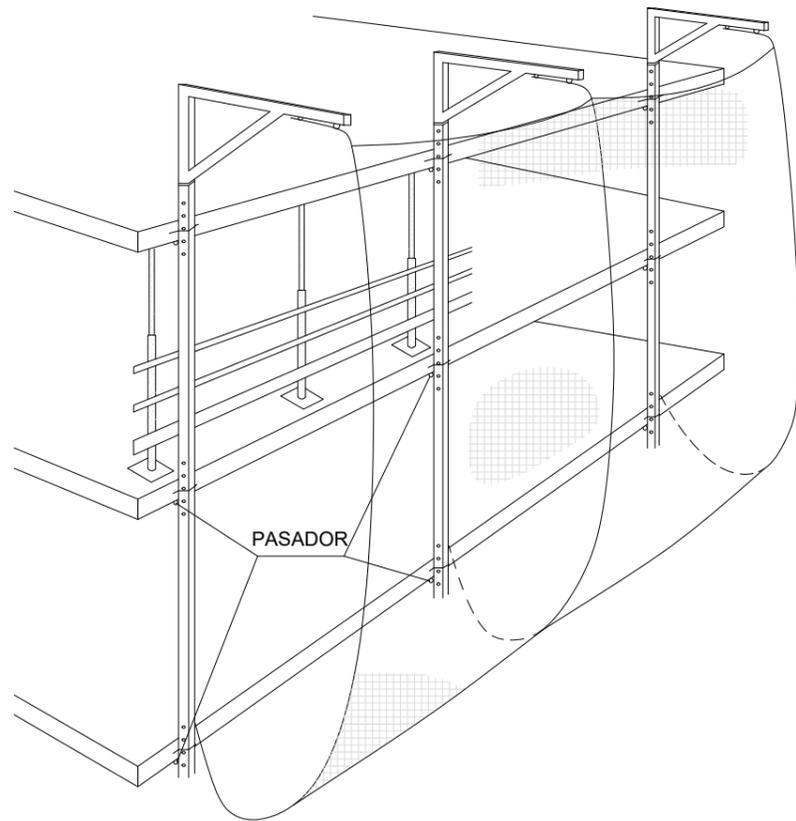
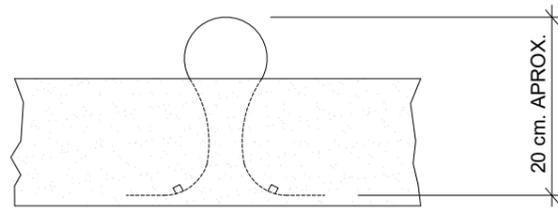
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD



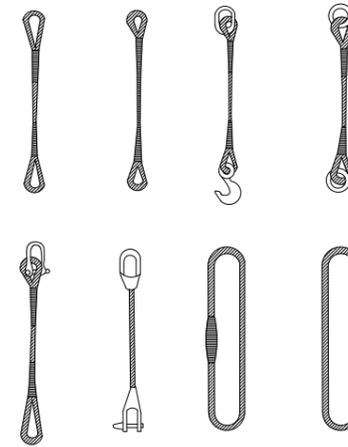
SUJECION DE RED TIPO HORCA



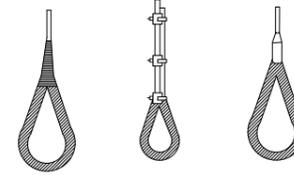
DETALLE DE ANCLAJE DE RED



TIPOS DE ESLINGAS

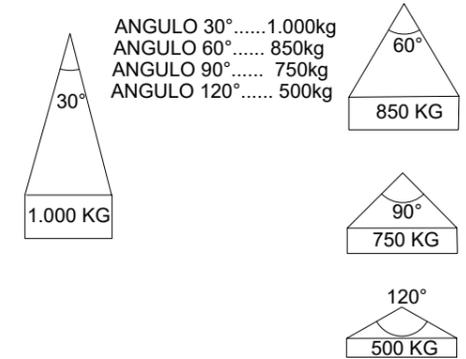


GAZAS

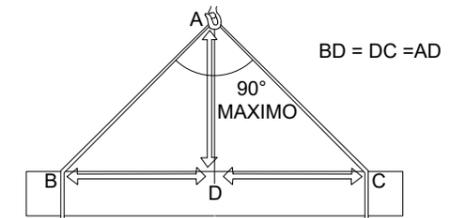


MANEJO DE MATERIALES

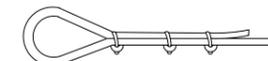
LA MISMA ESLINGA



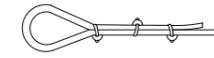
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

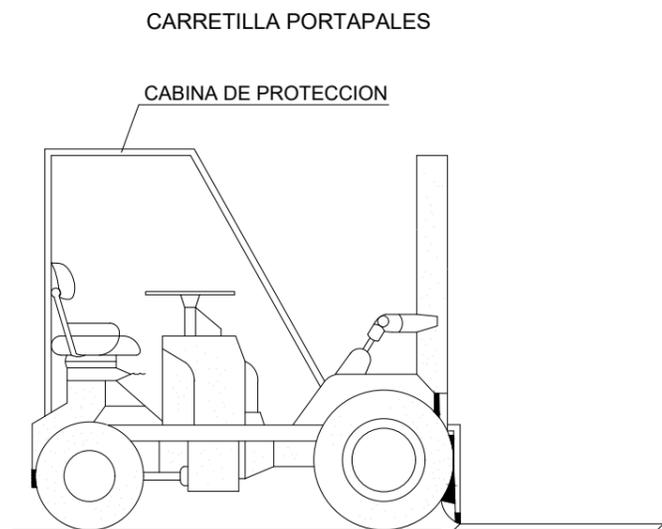
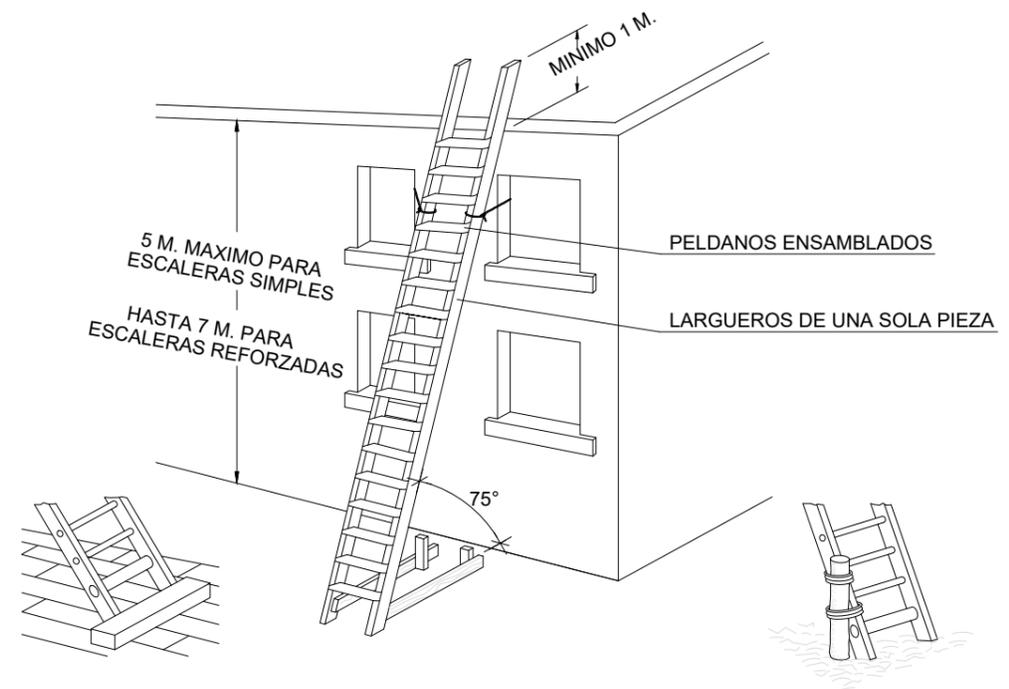
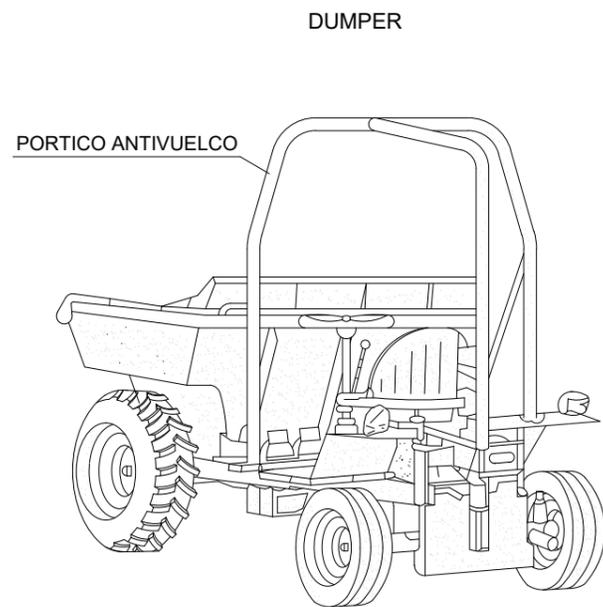


METODO CORRECTO

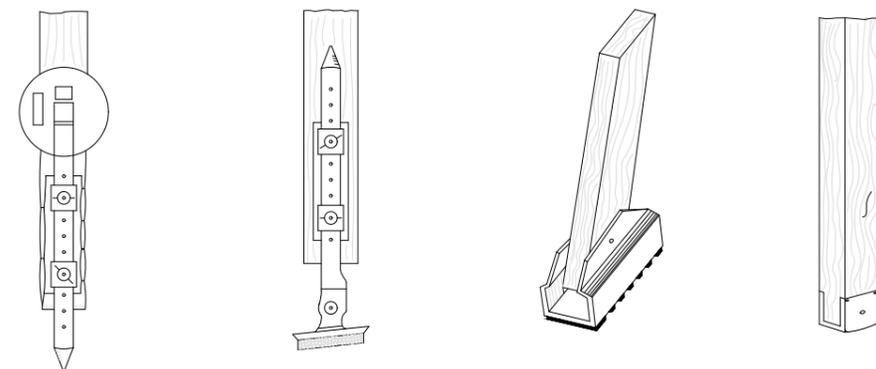


METODOS INCORRECTOS

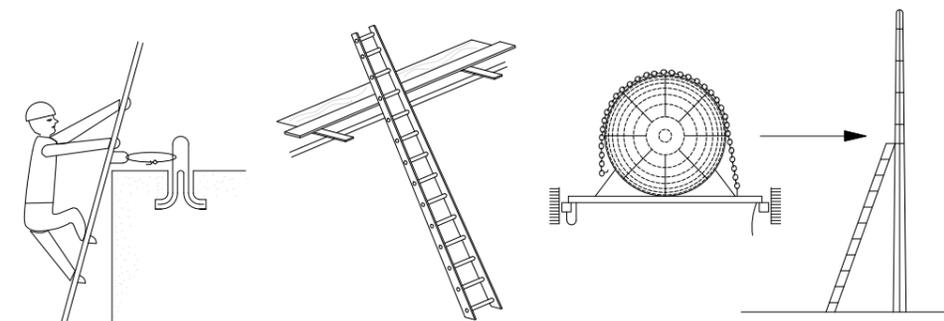
DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

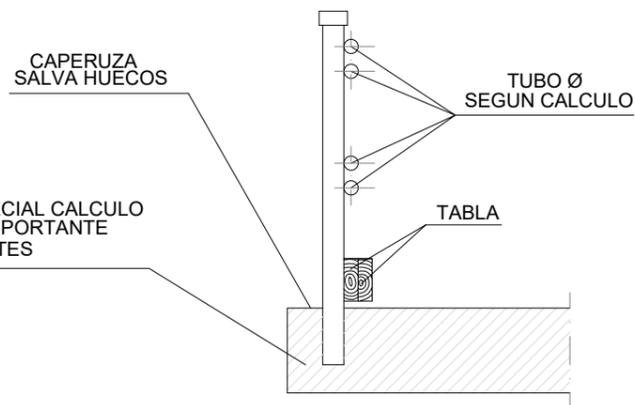
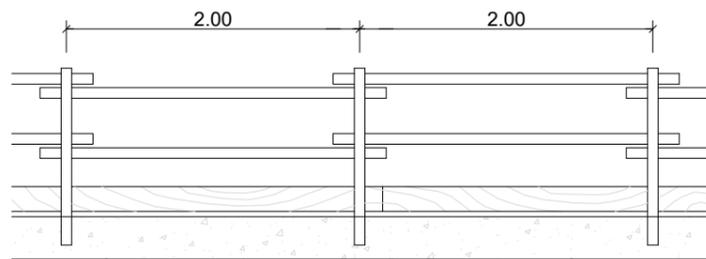
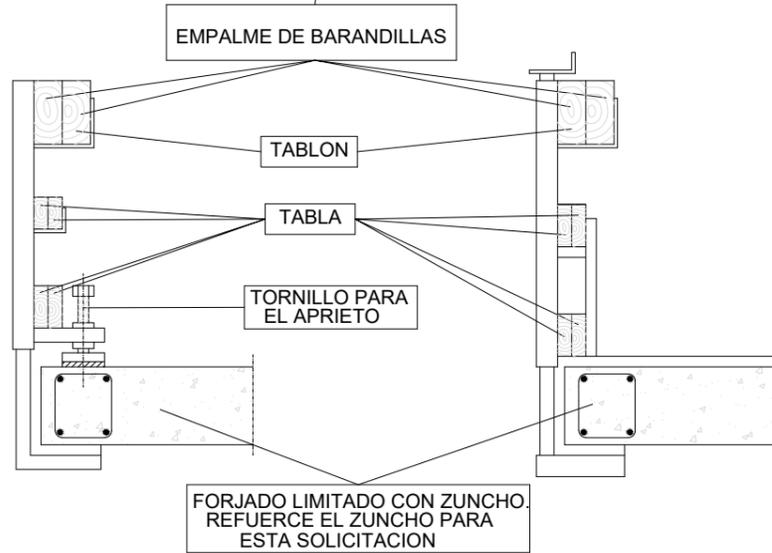
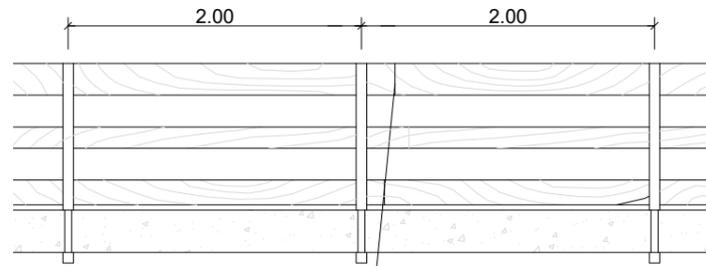


SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR. DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

BARANDILLAS

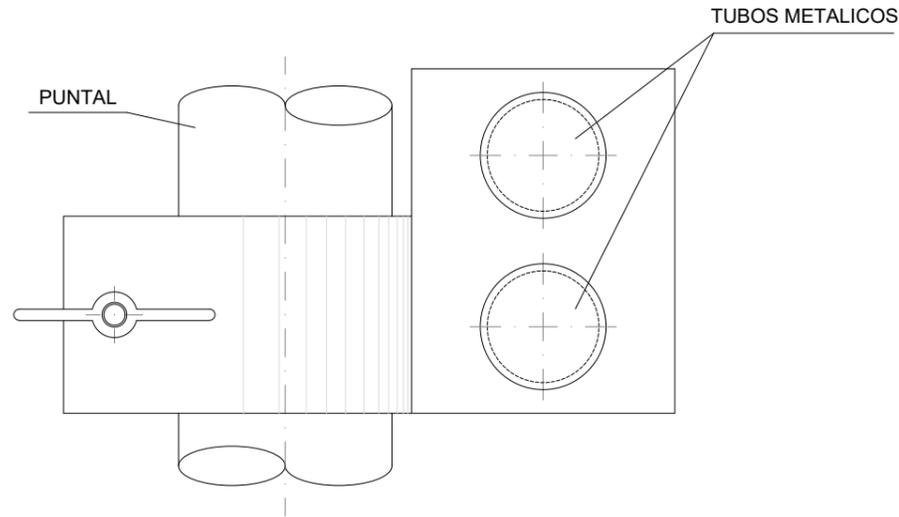


ESTE CASO EXIGE UN ESPECIAL CALCULO AL EXIJIR UN TALADRO IMPORTANTE EN ZONAS RESISTENTES

BRIDAS PARA FORMAR BARANDILLAS

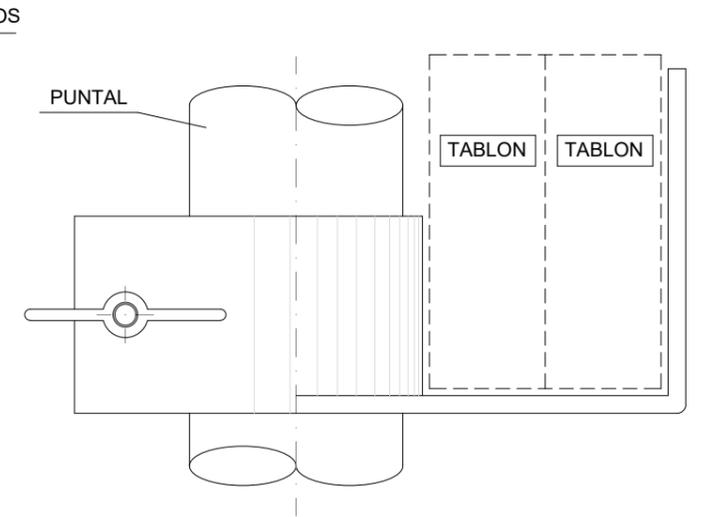
ALZADOS

BRIDA POR APRIETO PARA FORMAR SOBRE PUNTALES BARANDILLAS TUBULARES

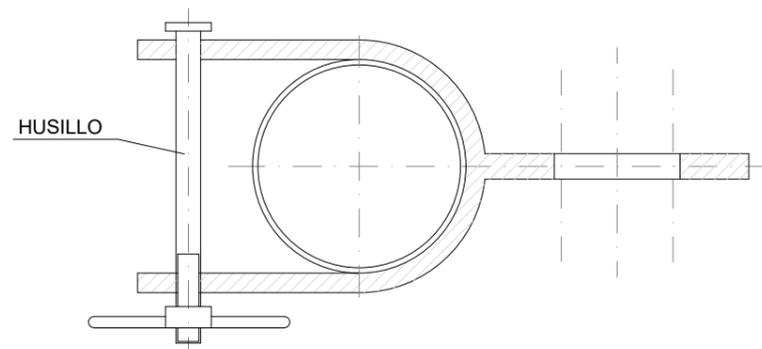


ALZADOS

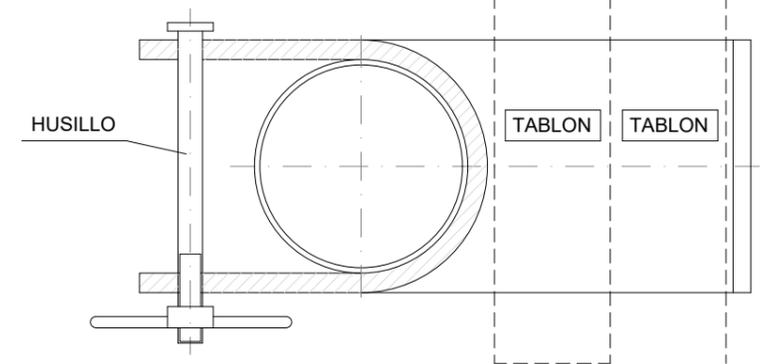
BRIDA POR APRIETO PARA FORMAR BARANDILLAS DE MADERA SOBRE PUNTALES METALICOS

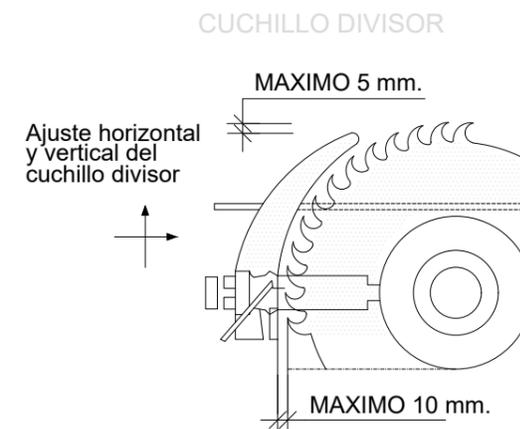
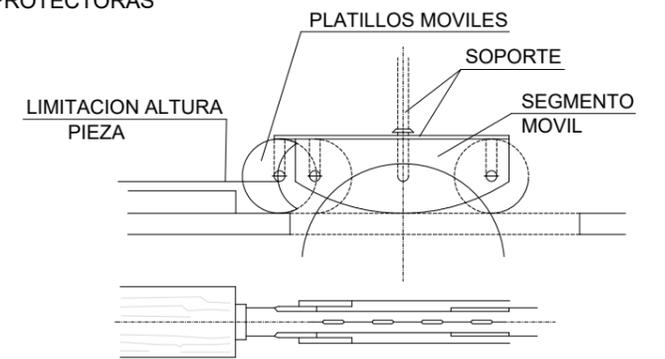
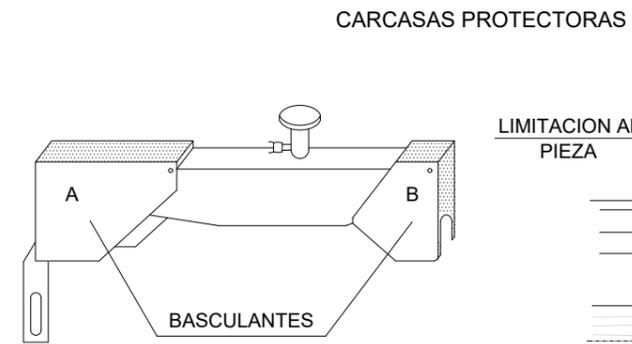
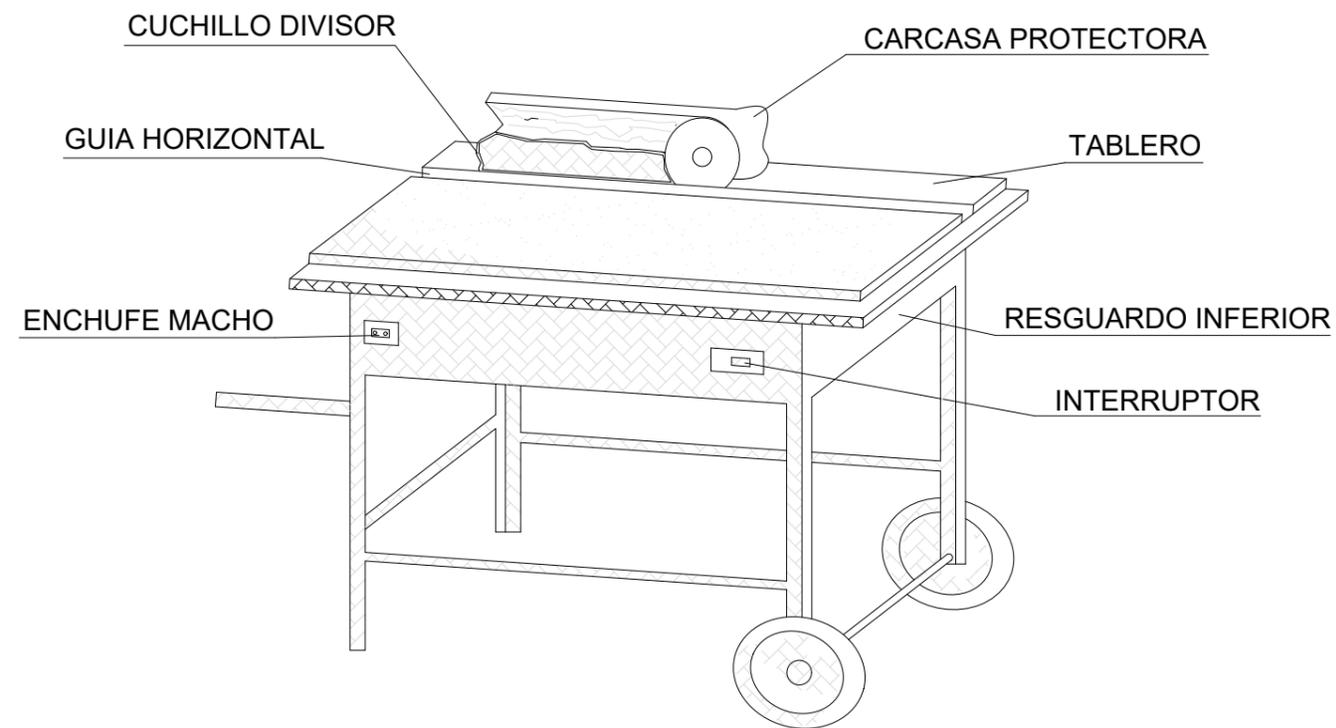


SECCION

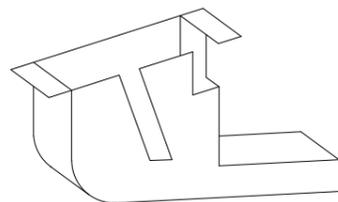


SECCION

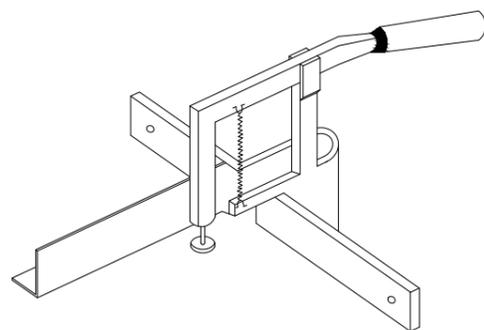




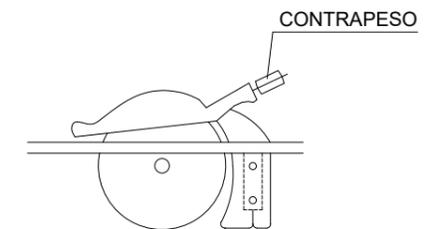
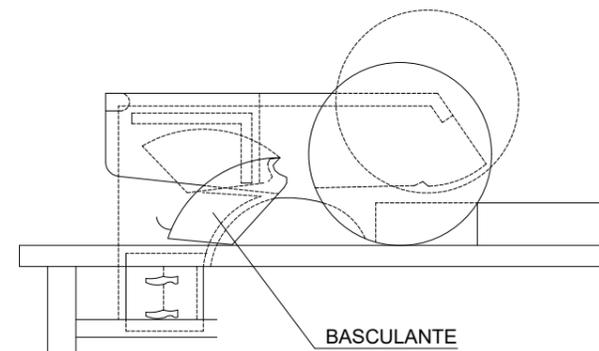
RESGUARDO INFERIOR



DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



SIERRA CIRCULAR



NOTA:
TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR HOMOLOGADOS Y CON LA MARCA CE.

CÓDIGO DE SENALES DE MANIOBRAS

NOTA:

Las señales hechas con las manos que se dan a continuación se emplean por lo general para dirigir a pilotos de helicóptero. Sin embargo tales señales deberán utilizarse de acuerdo con los procedimientos locales de operación, por lo tanto son meramente orientativas.



No aterrizar	Agite los brazos desde una posición horizontal lateral, hasta otra posición vertical por encima de su cabeza.	
Mantenerse en el aire	Coloque los brazos por encima de su cabeza, extendidos, con los puños cerrados.	
Desplazarse hacia la izquierda	Extienda los brazos horizontalmente hacia sus lados. Mientras mantiene el brazo derecho en posición horizontal, levante el brazo izquierdo a un punto por encima de su cabeza.	
Desplazarse hacia la derecha	Extienda los brazos horizontalmente hacia sus lados. Mantenga su brazo izquierdo en la posición horizontal y mientras tanto lleve su brazo derecho hacia arriba hasta un punto por encima de su cabeza.	
Mover la cola del helicóptero hacia la izquierda o hacia la derecha	Extienda los brazos en forma horizontal hacia delante de su cuerpo, con las palmas de las manos juntas. Sin separar los pies uno del otro, haga girar los hombros y la parte superior de su cuerpo en la dirección hacia la que debe moverse la cola del helicóptero.	
Avanzar hacia adelante	Mantenga sus brazos al frente. Mueva las manos y los antebrazos con un movimiento que haga pensar que tira algo.	
Retroceder	Extienda los brazos al frente con las manos en alto y las palmas hacia el frente del helicóptero. Mueva los brazos y las manos en un movimiento como para empujar algo.	
Descender	Extienda los brazos horizontalmente hacia los lados. Mantenga las palmas vueltas hacia abajo. Mueva los brazos hacia abajo pausadamente. Cuando un patín tome contacto con tierra mantenga el brazo correspondiente horizontalmente, moviendo el otro hasta que tome contacto.	
Ascender	Extienda los brazos en forma horizontal hacia los lados, con las palmas vueltas hacia arriba. Mueva los brazos hacia arriba pausadamente.	
Aterrizar (contacto de patines)	Cruce los brazos al frente y apunte con los dedos hacia la tierra.	
Operaciones de izada	NO IZAR	Brazos en posición horizontal, manos cerradas con los pulgares hacia abajo.
	IZAR	Brazos elevados por encima de la horizontal y pulgares dirigidos hacia arriba.

SEÑALES DE ATERRIZAJE:

Señales de aterrizaje
(Una vez elegida la zona apropiada)



Muevase hacia adelante
Movimiento de brazos y manos en dirección hacia el cuerpo y sobre los hombros



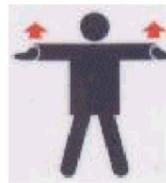
Muevase hacia atras
Movimiento con palmas hacia afuera con movimiento de empujar



Muevase a mi derecha
Extender el brazo derecho horizontalmente y mover la mano izquierda hacia arriba, sobre la cabeza



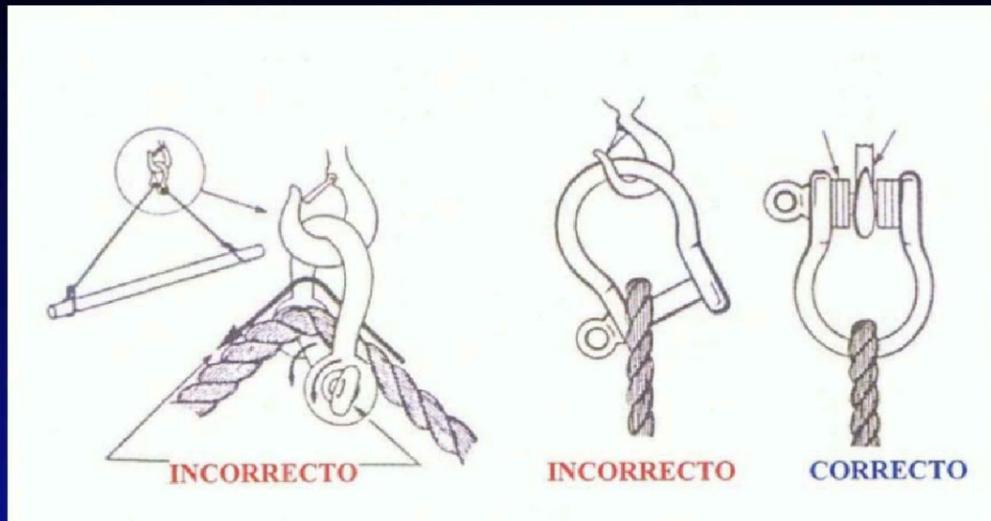
Muevase a mi izquierda
Extender el brazo izquierdo horizontalmente y mover la mano derecha hacia arriba, sobre la cabeza



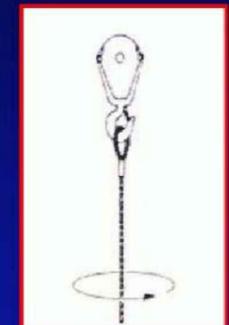
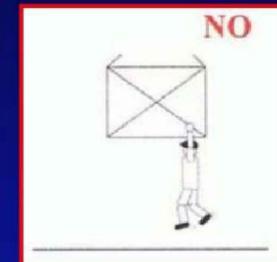
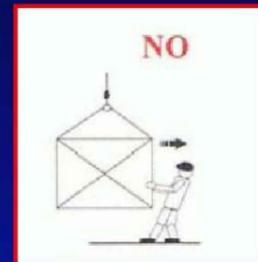
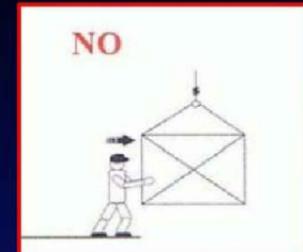
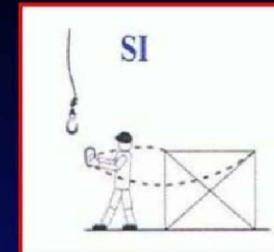
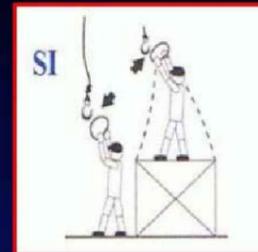
Muevase hacia arriba
Extienda los brazos horizontalmente con las palmas hacia arriba y hacer movimientos hacia arriba



Muevase hacia abajo
Extienda los brazos horizontalmente con las palmas hacia abajo y hacer movimientos hacia abajo

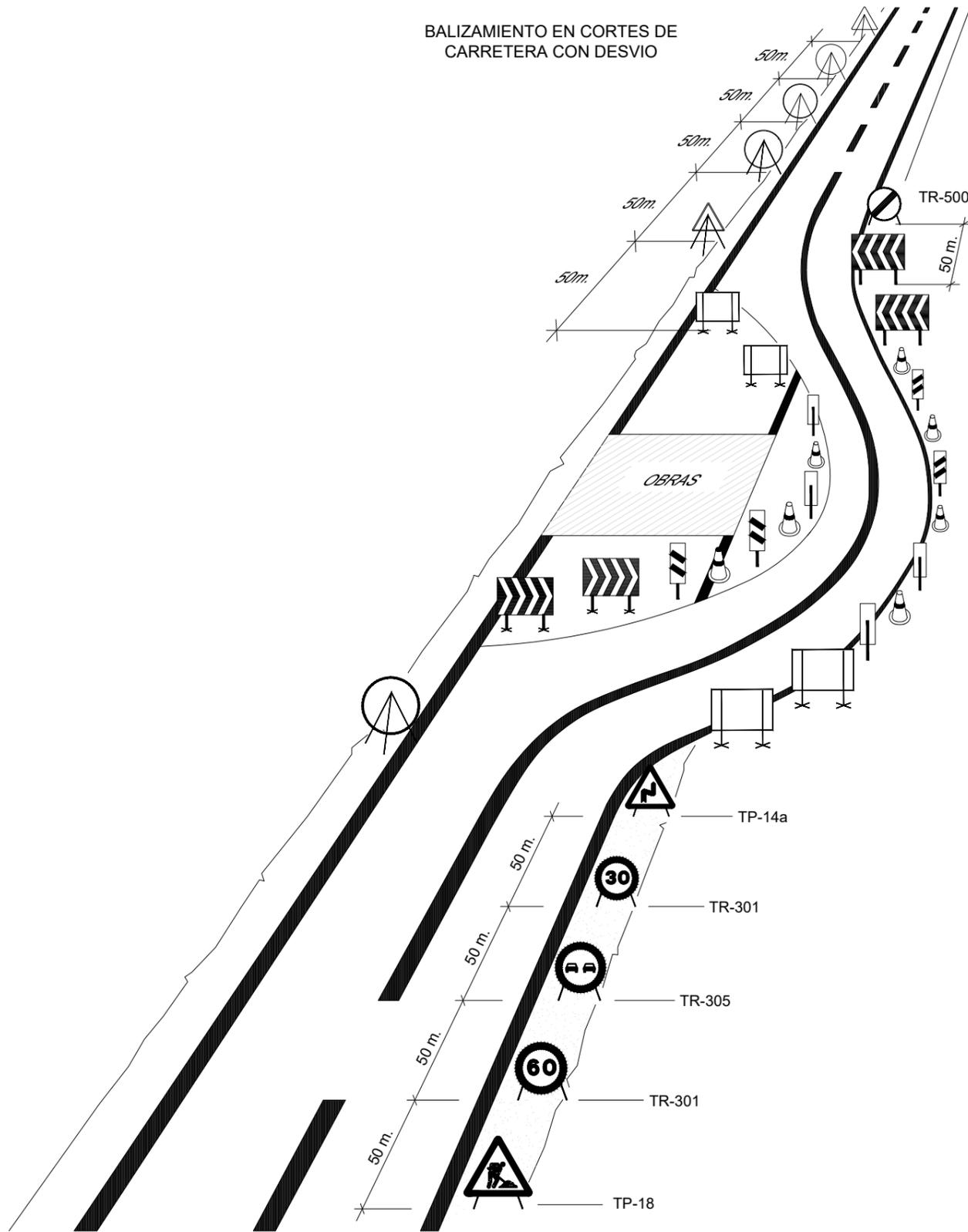


3.11.14. CONSIGNAS GENERALES CARGA EXTERNA LÍNEA LARGA



Imprescindible utilizar el equipo de protección personal.

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

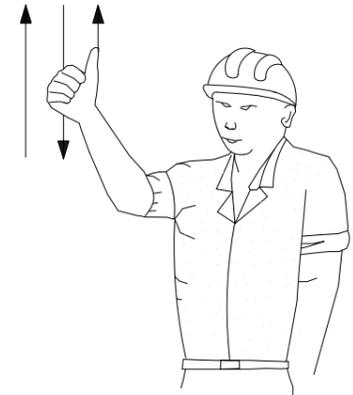


CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

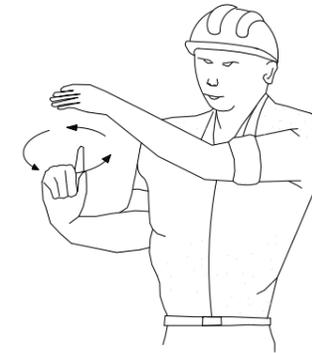
1 LEVANTAR LA CARGA



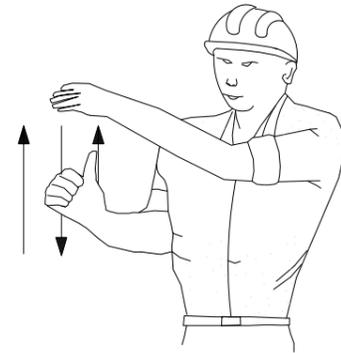
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



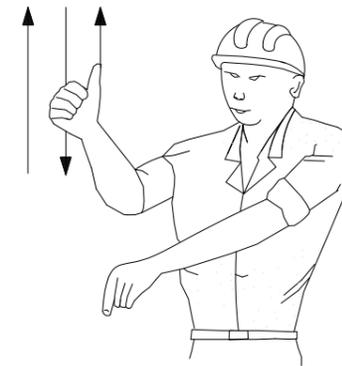
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



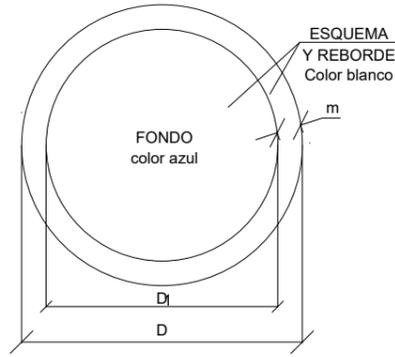
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



SEÑALES DE OBLIGACION



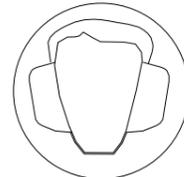
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



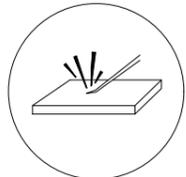
USO GUANTES ELECTROSTATICOS



USO BOTAS



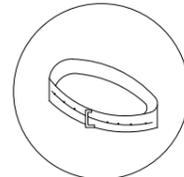
USO BOTAS ELECTROSTATICAS



ELIMINAR PUNTAS



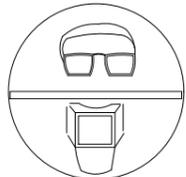
USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CALZADO ANTIESTATICO



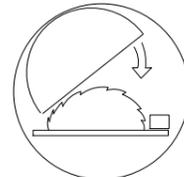
USO DE GAFAS O PANTALLAS



USO DE PANTALLA



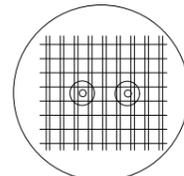
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

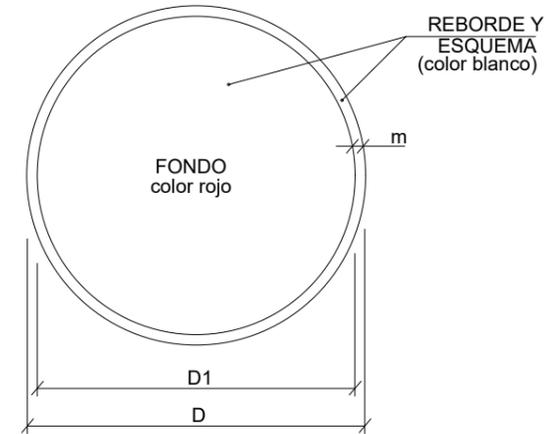


EMPUJAR NO ARRASTRAR

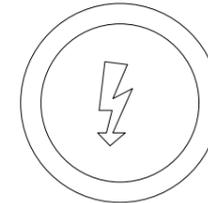


USO DE PROTECTOR FIJO

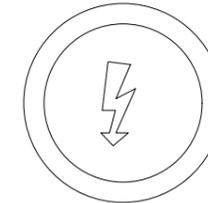
SEÑALES DE PELIGRO



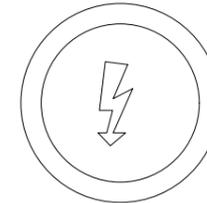
DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



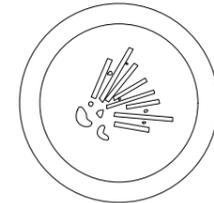
RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



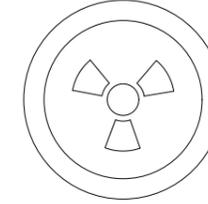
RIESGO ELECTRICO



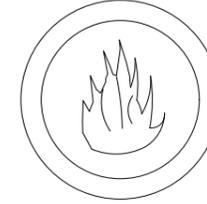
RIESGO DE EXPLOSION



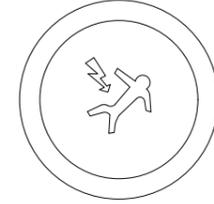
RIESGO DE INTOXICACION



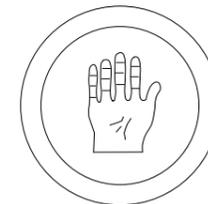
RIESGO DE RADIACION



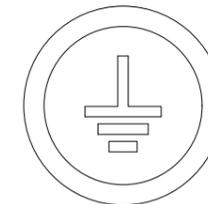
RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO



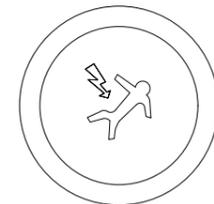
RIESGO DE CORROSION



RIESGO DE RADIACION

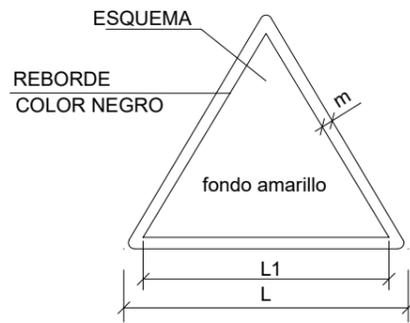


RIESGO DE INCENDIO



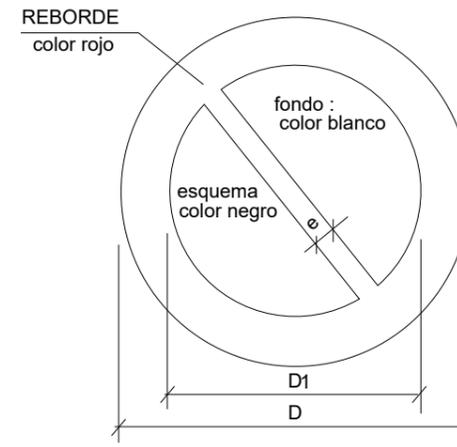
RIESGO ELECTRICO

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑALES DE PROHIBICION

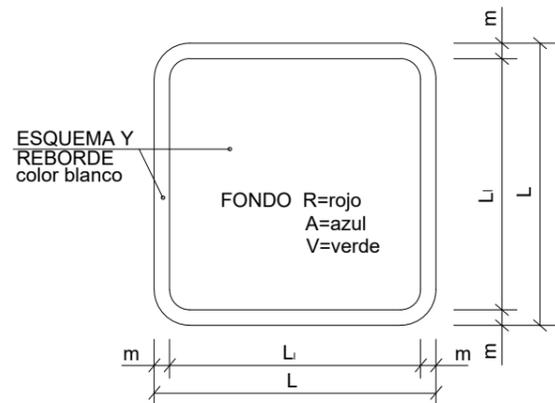


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

RIESGO INCENDIO	RIESGO EXPLOSION	RIESGO RADIACION	RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS
RIESGO INTOXICACION	RIESGO CORROSION	RIESGO ELECTRICO	PELIGRO INDETERMINADO
CAIDA DE OBJETOS	DESPRENDIMIENTOS	MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	CAIDAS A DISTINTO NIVEL
CAIDAS AL MISMO NIVEL	ALTA TEMPERATURA	BAJA TEMPERATURA	ALTA PRESION
RADIACIONES LASER	PASO DE CARRETILLAS	TIERRAS PUESTAS	

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 CARRETILLA	PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA	PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO
NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO	NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	NO CONECTAR		NO CONECTAR

SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm.		
L	L ₁	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

☎

 V. EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS	 V. CAMILLA DE SOCORRO	 R. EXTINTOR	 R. TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA
 R. AVISADOR SONORO	 R. BOCA DE INCENDIO	 R. MATERIAL CONTRA INCENDIO	 R. PULSADOR DE ALARMA
 R. CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO	 R. ESCALERA DE INCENDIO	 A. INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL	 V. SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR
 V. SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR	 V. SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR	 V. SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	 V. ROMPER PARA PASAR
 V. VIAS DE EVACUACION	 R. LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO	R. LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO	
			 V. LAVA OJOS

	BOMBEROS	☎	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL	☎	<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL	☎	<input type="text"/>

	SERVICIO MEDICO Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	AMBULANCIAS	☎	<input type="text"/>
	HOSPITALES	☎	<input type="text"/>

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUARNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

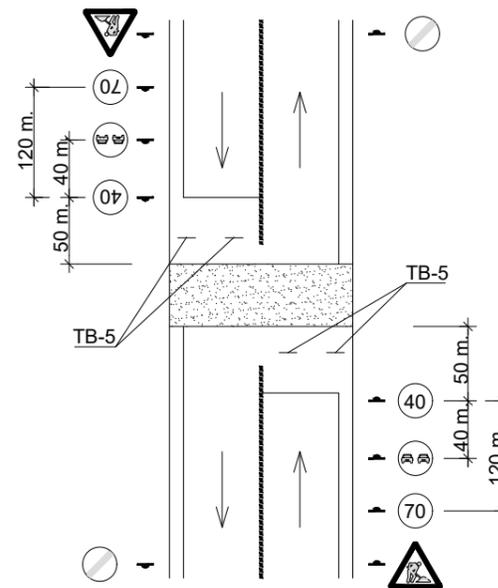
SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESIVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

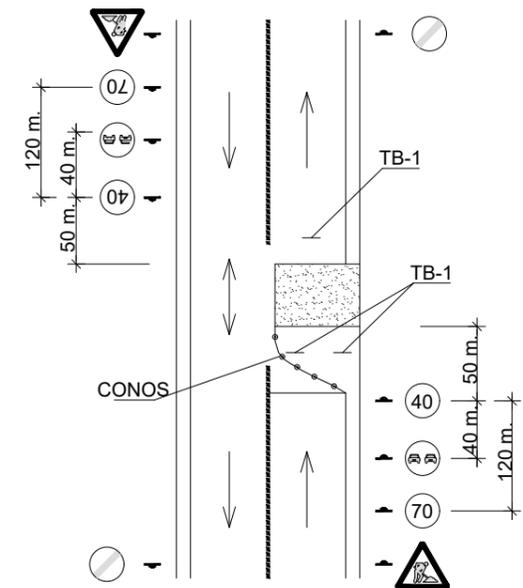
ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS



OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA



NOTA:
LAS DIMENSIONES Y DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS SERAN LAS INDICADAS EN LAS NORMAS 8.1-IC Y 8.3-IC.

DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

CRUZAMIENTOS (REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

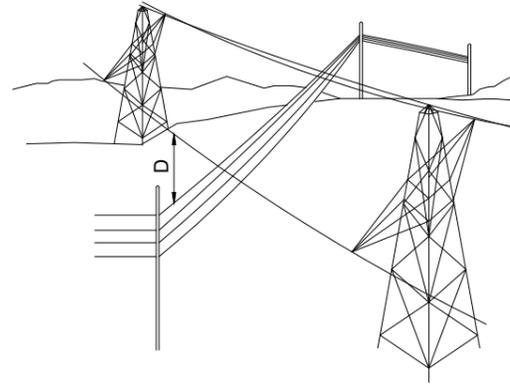
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$$D > 1.5 + \frac{U \cdot L1 - L2}{100} \text{ m}$$

U = Tension nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea de A.T. (m)

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea B.T. (m)

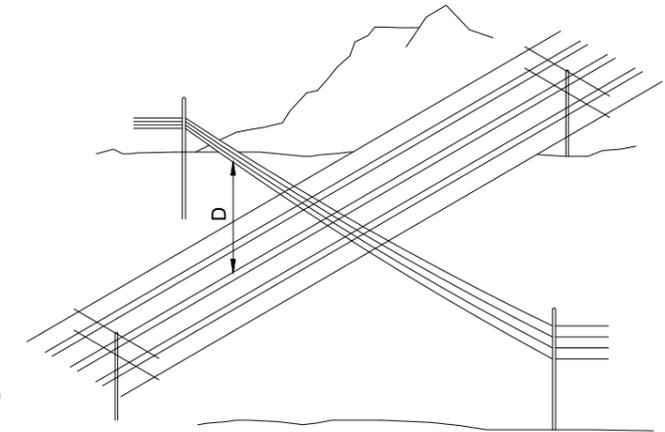


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicacion (REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 3)

La línea de BT debe cruzar por encima o ser una de ellas de conductores aislados de 1000 V en el vano de cruce, o existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambas

D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

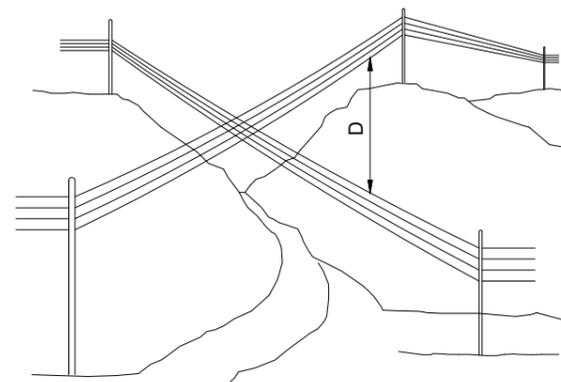
D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicacion (REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

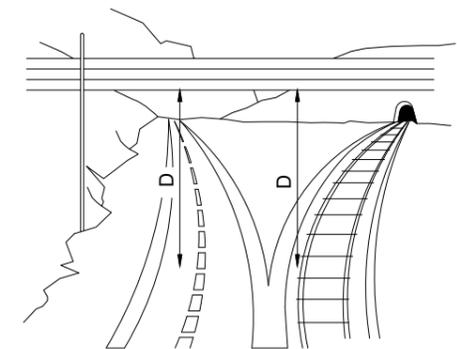
D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

(Para apoyo comun ver REBT NIBT 003 Cap. 4)



CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar (REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor mas bajo en el punto de flecha maxima)



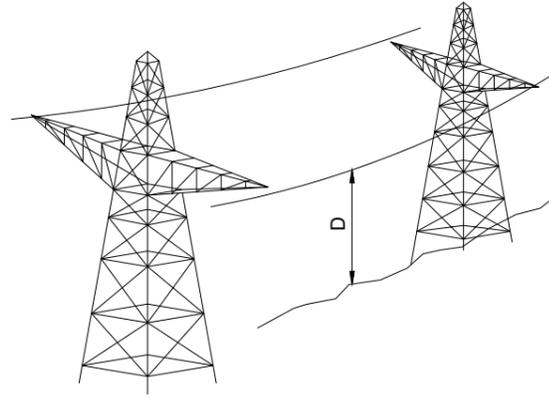
DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

DISTANCIA de los conductores al terreno
(RTLEAAT Art. 25 Ap. 1)

$$D > 5.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$$

(D minimo = 6 m.) (En lugares de dificil acceso puede reducirse en 1 metro)

U = Tension nominal de la linea en kv



CRUZAMIENTOS con lineas electricas aereas y de telecomunicaciones
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$$D > 1.3 + \frac{U \cdot L_1 + L_2}{100} \text{ m}$$

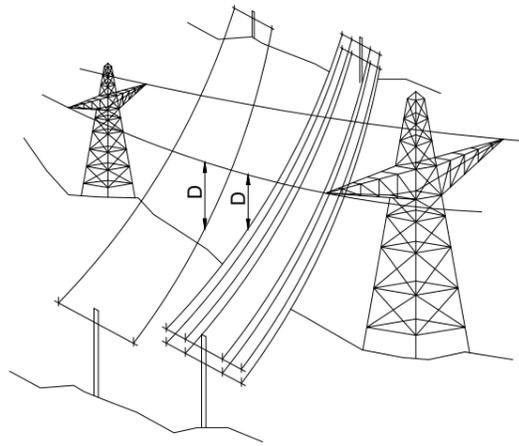
U = Tension nominal en kv de la linea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la linea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la linea inferior

(La linea de mayor tension sera la mas elevada)

Para distancias horizontales de conductores a apoyos ver Art. 33 Ap.1



PASO POR ZONAS Distancias a edificios y construcciones
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 2)

Zonas accesibles:

$$D_1 > 3.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$$

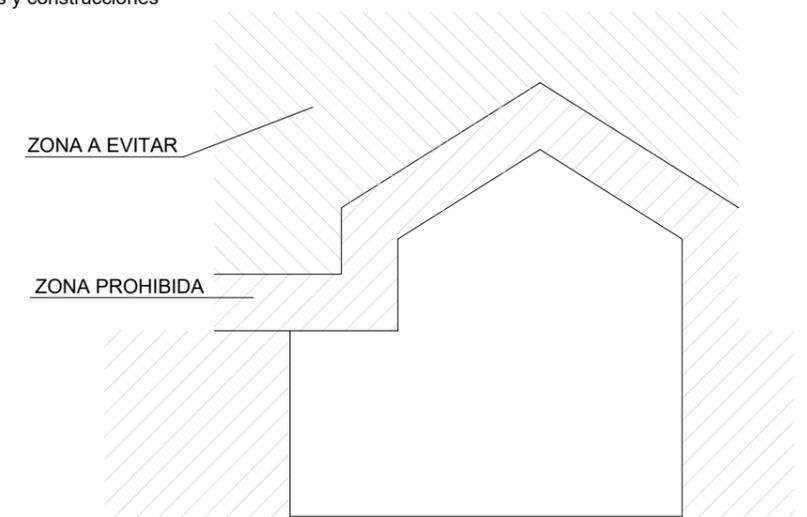
(D1 minimo = 5 m)

Zonas inaccesibles:

$$D_2 > 3.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$$

(D1 minimo = 4 m)

U = Tension de la linea en kv

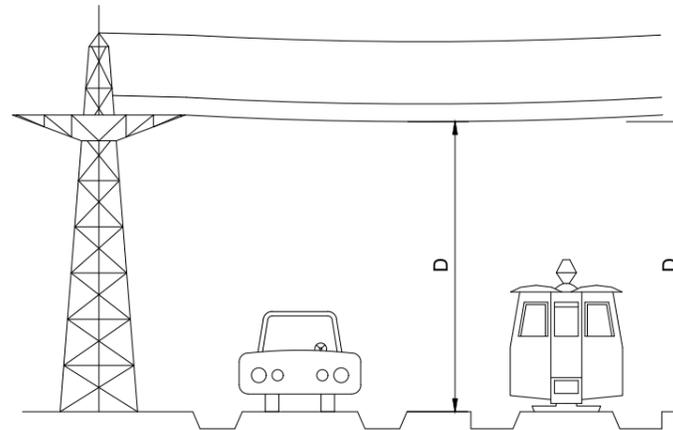


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

$$D > 5.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D minimo = 7 m)

U = Tension nominal de la linea en kv



PASO POR ZONAS Distancias a bosques, arboles y masas de arbolado
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

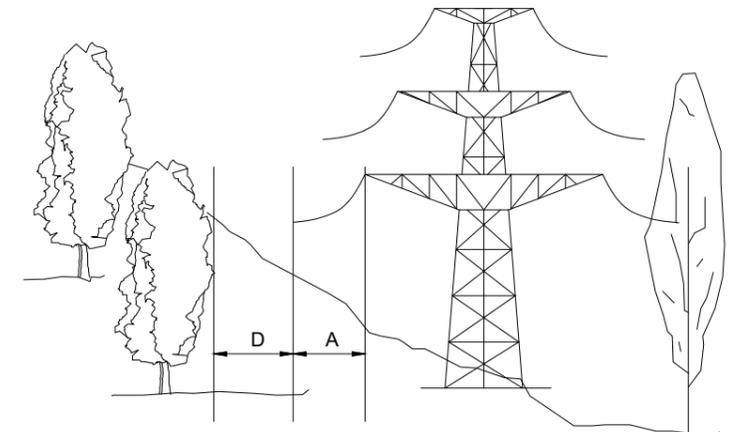
$$D_1 > 1.5 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D1 minimo = 2 m)

U = Tension de la linea en kv

A = Desviacion prevista producida por el viento

(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipotesis A)



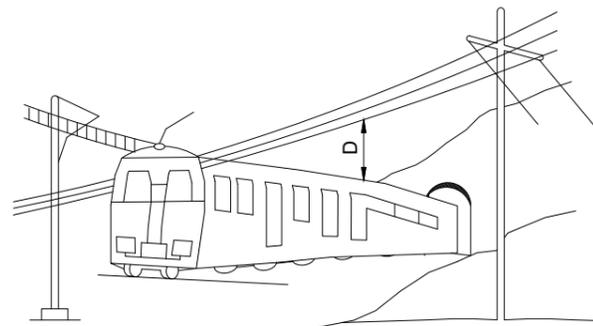
CRUZAMIENTOS con FCC electrificados y tranvias
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$$D > 2.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

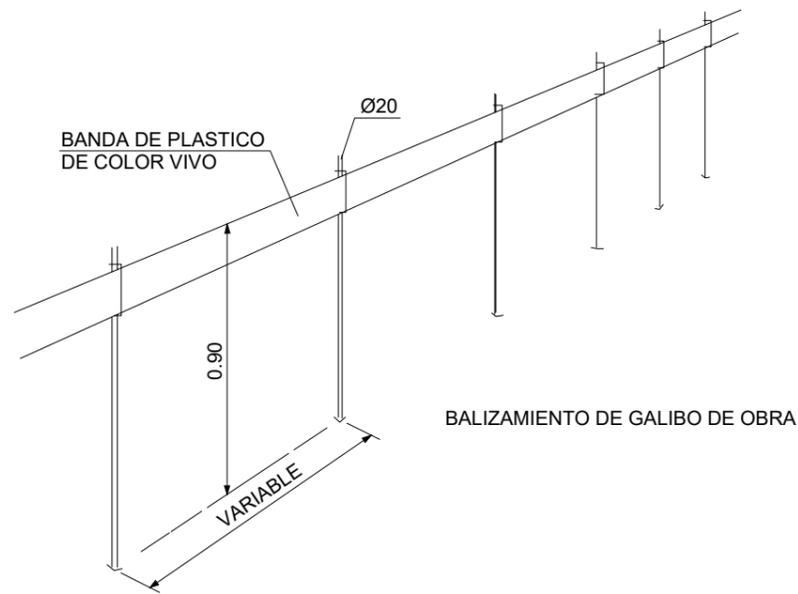
(D minimo = 3 m)

(En caso de TROLE se considerara la posicion mas desfavorable de este)

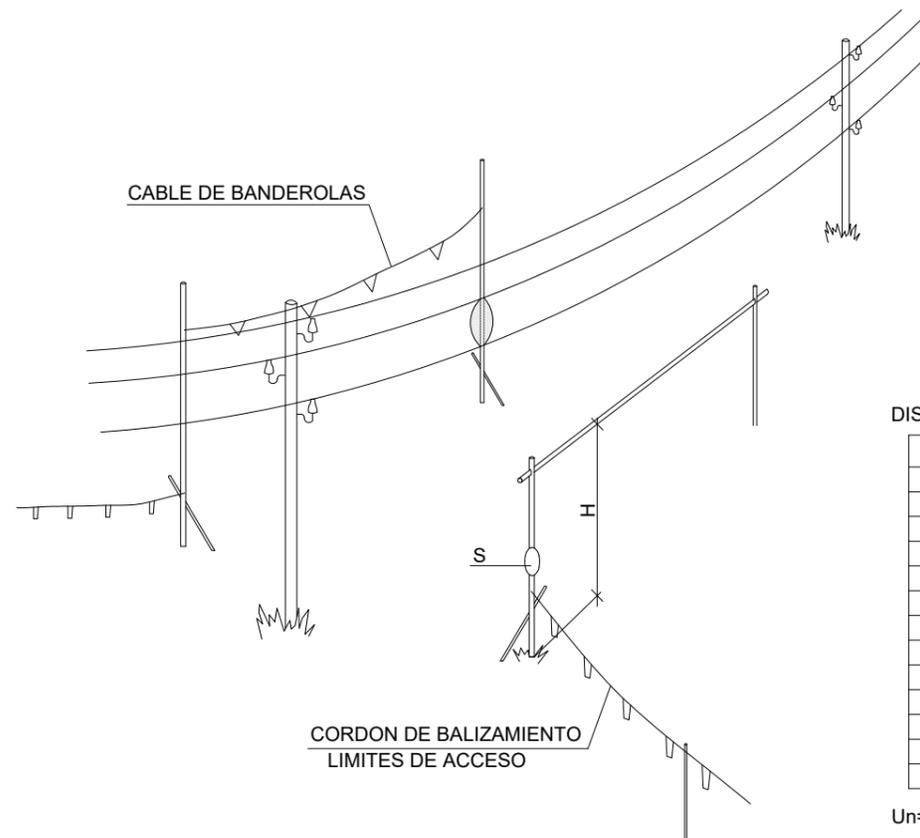
U = Tension nominal de la linea en kv



BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

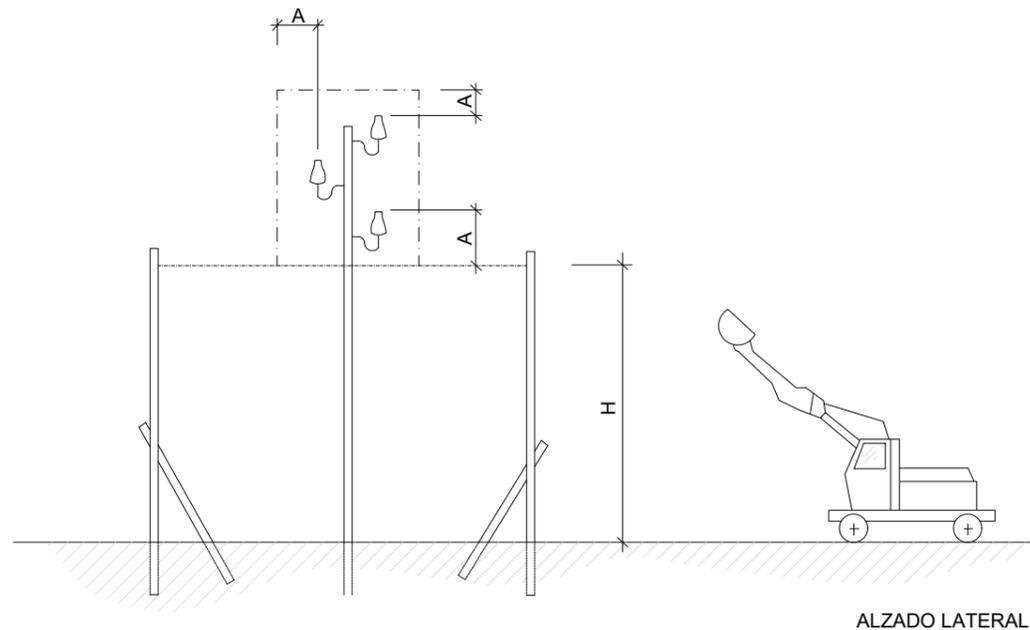


H = PASO LIBRE
 S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
 A ≥ 4m PARA A.T. EN GENERAL
 A ≥ 0.5m PARA B.T.

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO

Un	Dpel-1	Dpel-2	Dprox-1	Dprox-2
≤ 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
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un=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).

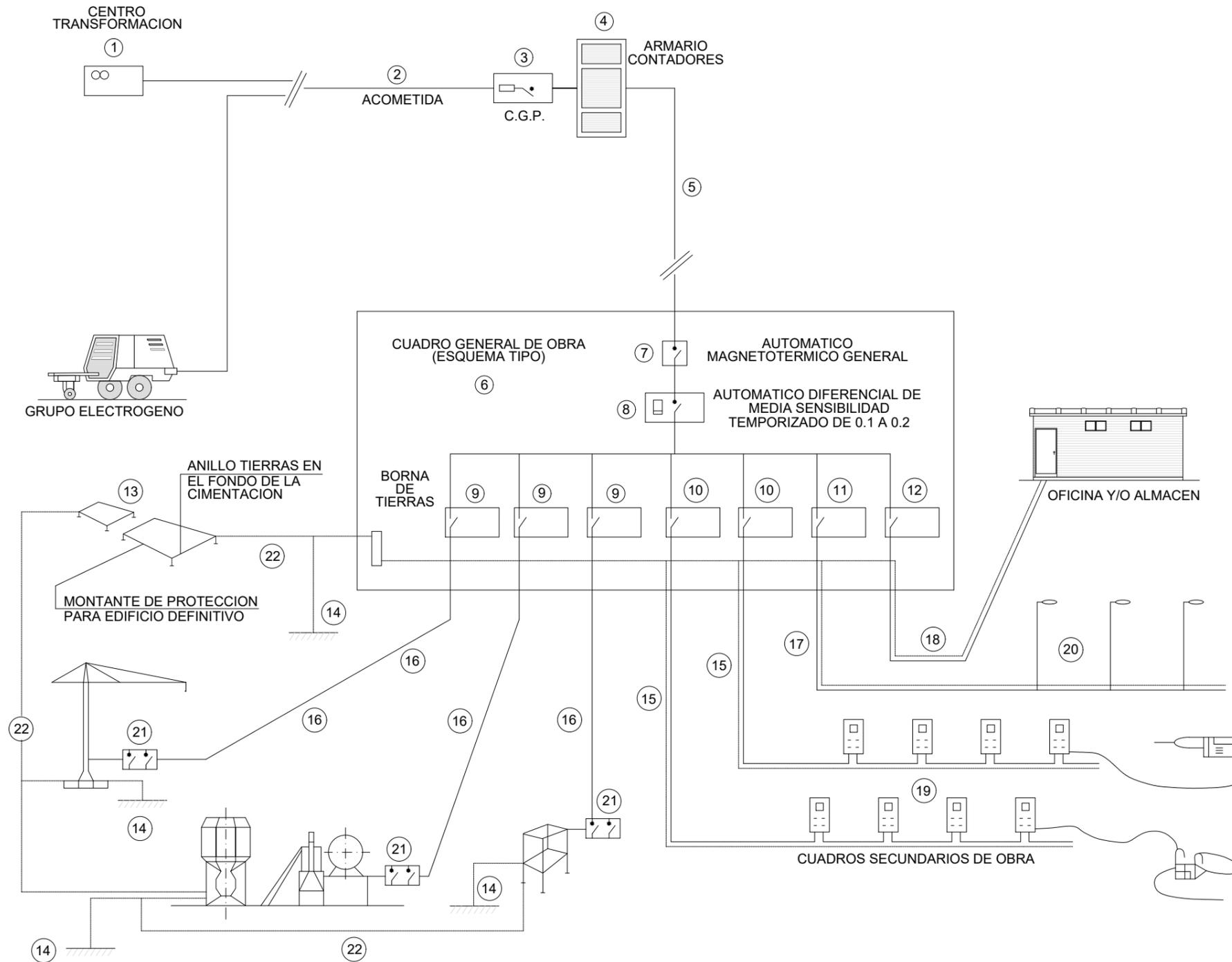
Dpel-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA EL RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

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).

INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA ESQUEMA BASICO

LEYENDA



- 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA).
- 2 - ACOMETIDA.
- 3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
- 4 - ARMARIO DE CONTADORES.
- 5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
- 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
- 7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
- 8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
- 9 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
- 10 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
- 11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
- 12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
- 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
- 14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
- 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
- 16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
- 17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
- 18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
- 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
- 20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
- 21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
- 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

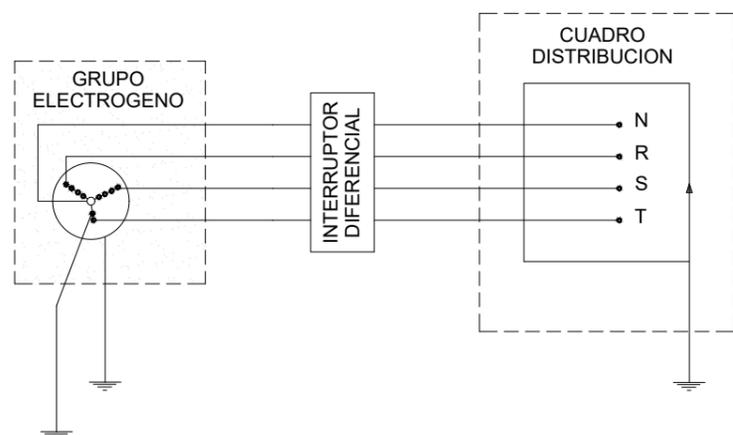
EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO

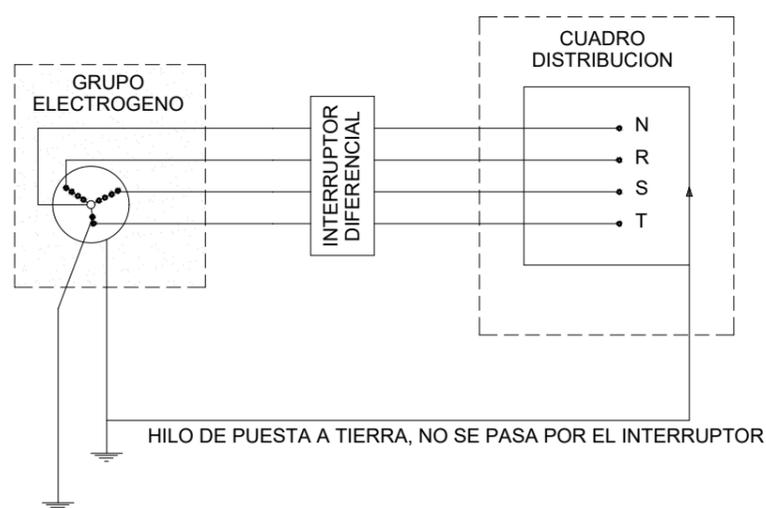
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA



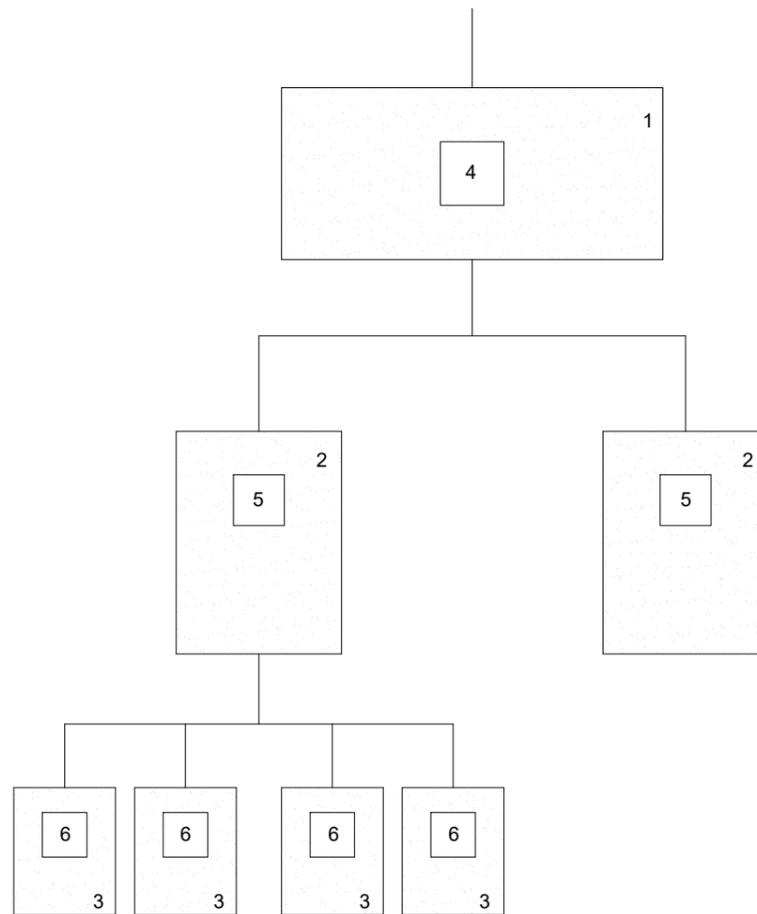
B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



HILO DE PUESTA A TIERRA, NO SE PASA POR EL INTERRUPTOR

- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

DIFERENCIALES EN CASCADA

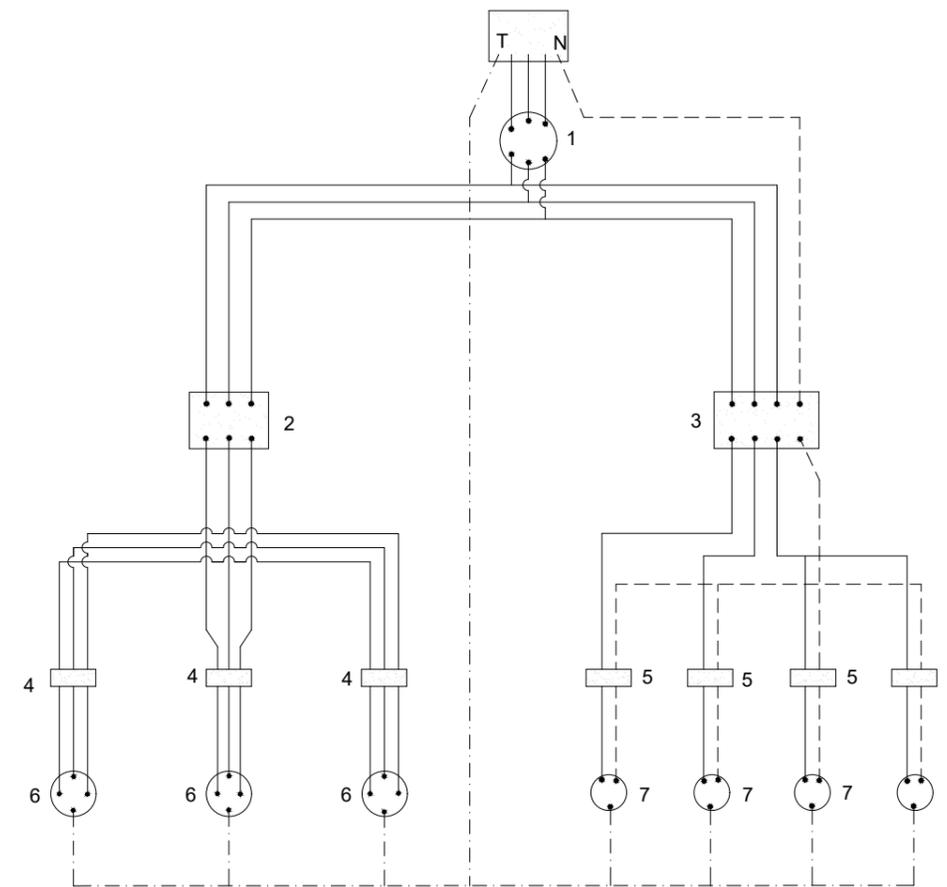


- 1.- CUADRO DE ENTRADA
- 2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
- 3.- CUADROS DE TAJO
- 4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
- 5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
- 6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACION SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV
 POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
 POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV



LEYENDA

- CABLEADO FASES
- CABLEADO NEUTRO
- · - · - CABLEADO TIERRA

SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

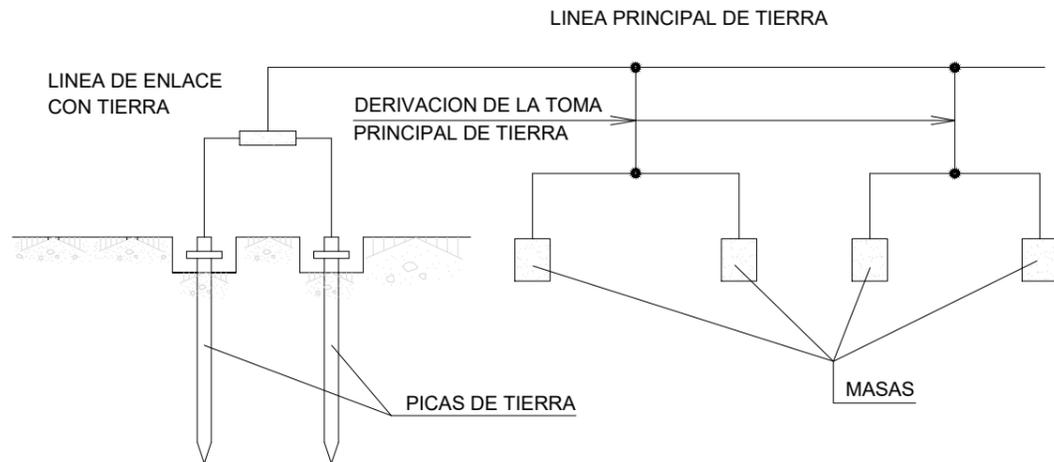
LONGITUDES:

- HASTA 10 m.l. : 4x10 mm² + T. 10 mm²
- DE 10 a 25 m.l. : 4x16 mm² + T. 16 mm²
- DE 25 a 100 m.l. : 4x25 mm² + T. 16 mm²
- DE 100 a 250 m.l. : 4x25 mm² + T. 16 mm²

LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
- 2.- DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
- 3.- DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
- 4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x25 A.
- 5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x15 A.
- 6.- BASES TIPO CETACT III+I
- 7.- BASES TIPO CETACT II+I
CAJA DE MACARRON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE
CABLEADO CON CABLE V-0,6/1,5 KV.

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



PUESTAS A TIERRA
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8 \frac{\rho}{P}$
PLACA VERTICAL	$R= \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R= \frac{20}{L}$

O. RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm-m)
P. PERIMETRO DE LA PLACA (m)
L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

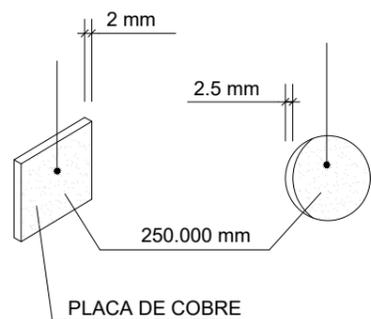
LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES
A: 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES

PROTECCIONES ELECTRICAS

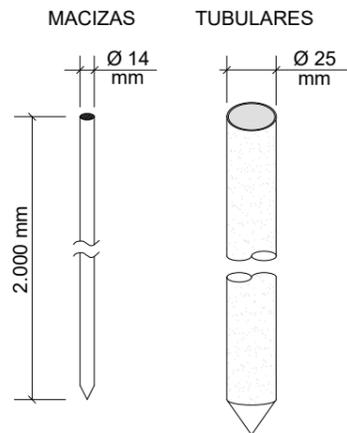
(NORMAS GENERALES)

ELECTRODOS

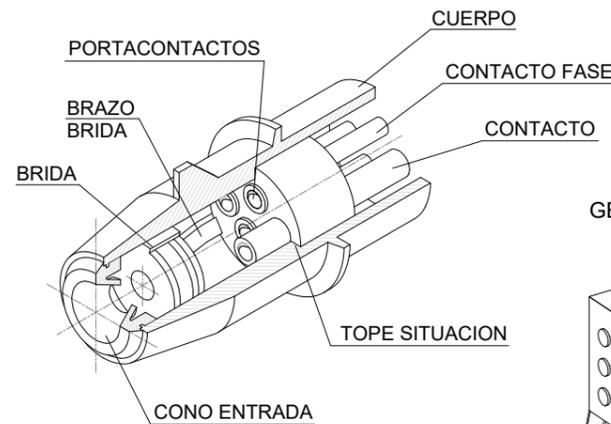
PLACAS



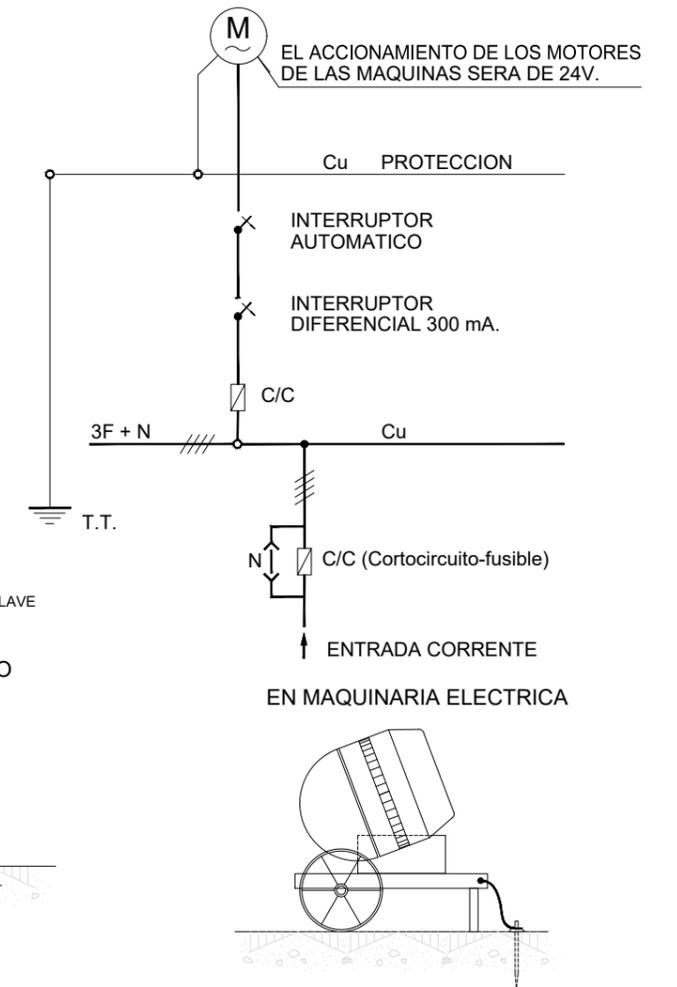
PICAS



PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)

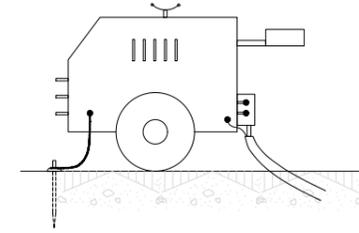


PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA (ESQUEMA)



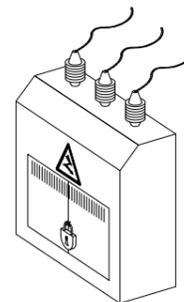
NOTA:
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN GRUPO ELECTROGENO



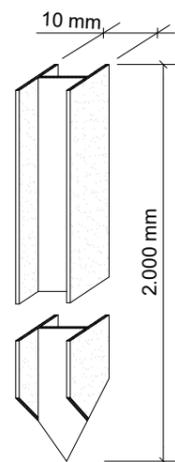
NOTA:
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN CUADRO GENERAL FIJO

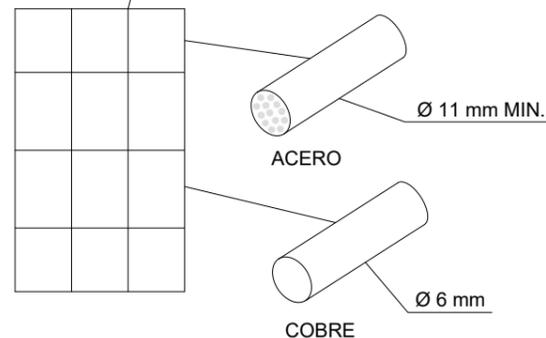


CABLE ENTERRADO

PERFILES



UNION



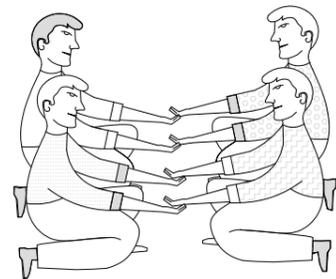
PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO	

RECOMENDACIONES BASICAS A TODA ACCION SOCORREDORA

- FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
- ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
- COMUNICAR A SERVICIO MEDICO CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

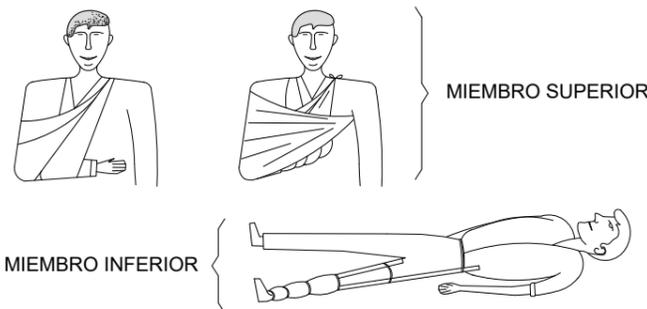
ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA PARA "RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS

INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR

LESIONES OCULARES

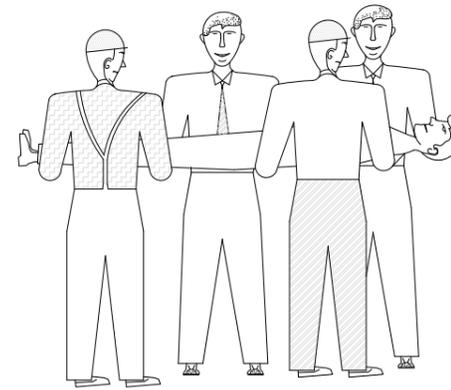


LAVAR CON AGUA ABUNDANTE NO TOCAR NO INTENTAR SACAR NADA NO POMADAS !! NO MANIPULAR !!

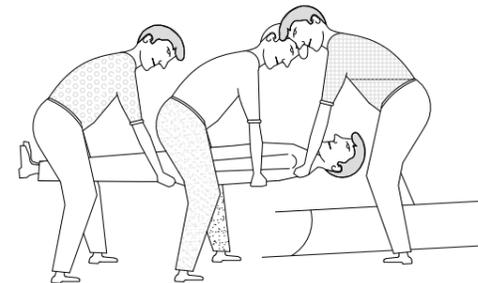
TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible a centro especializado) LESIONES NARIZ OIDO TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

TRASLADOS (Continuacion)

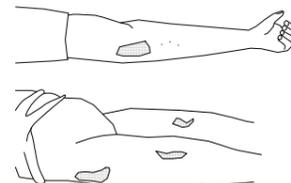


FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

QUEMADURAS PEQUENA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS TAPAR CON GASA NO TOCAR NO PONER NADA

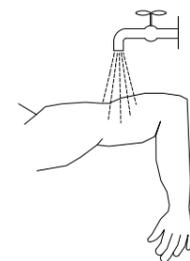
TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO (EXTENSO)



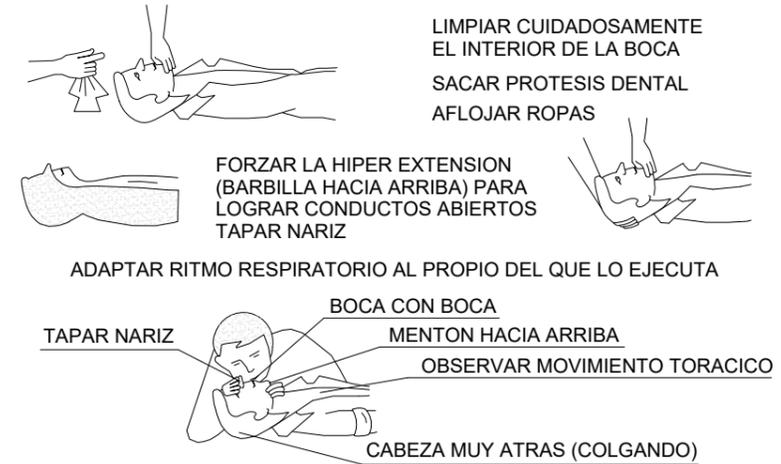
NO TOCAR NO PUEDE BEBER NO PONER NADA DE PONER-GASA ESTERIL TRASLADO URGENTE !!

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE (A CHORRO) TAPAR SIN COMPRIMIR TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE EL INTERIOR DE LA BOCA SACAR PROTESIS DENTAL AFLOJAR ROPAS

FORZAR LA HIPER EXTENSION (BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS TAPAR NARIZ

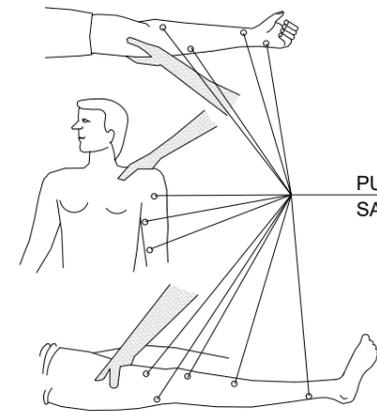
ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

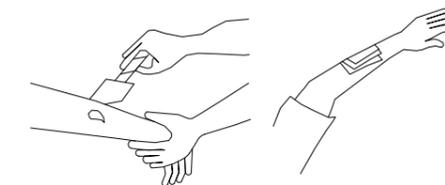
HERIDAS SANGRANTES HEMORRAGIAS COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS SANGRANTES

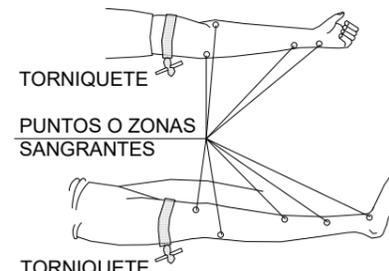
HERIDAS



LAVAR CON AGUA TAPAR CON GASA NO POMADAS NO LIQUIDOS NO MANIPULAR TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuacion) Metodo compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO LA COMPRESION DIRECTO NO ES SUFICIENTE PARA PARAR LA HEMORRAGIA

RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE

- LEVES (Muy frecuentes)
- GRAVES
- MORTALES
- CATASTROFES (Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC. A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

ACTUACION LESIONES GRAVES

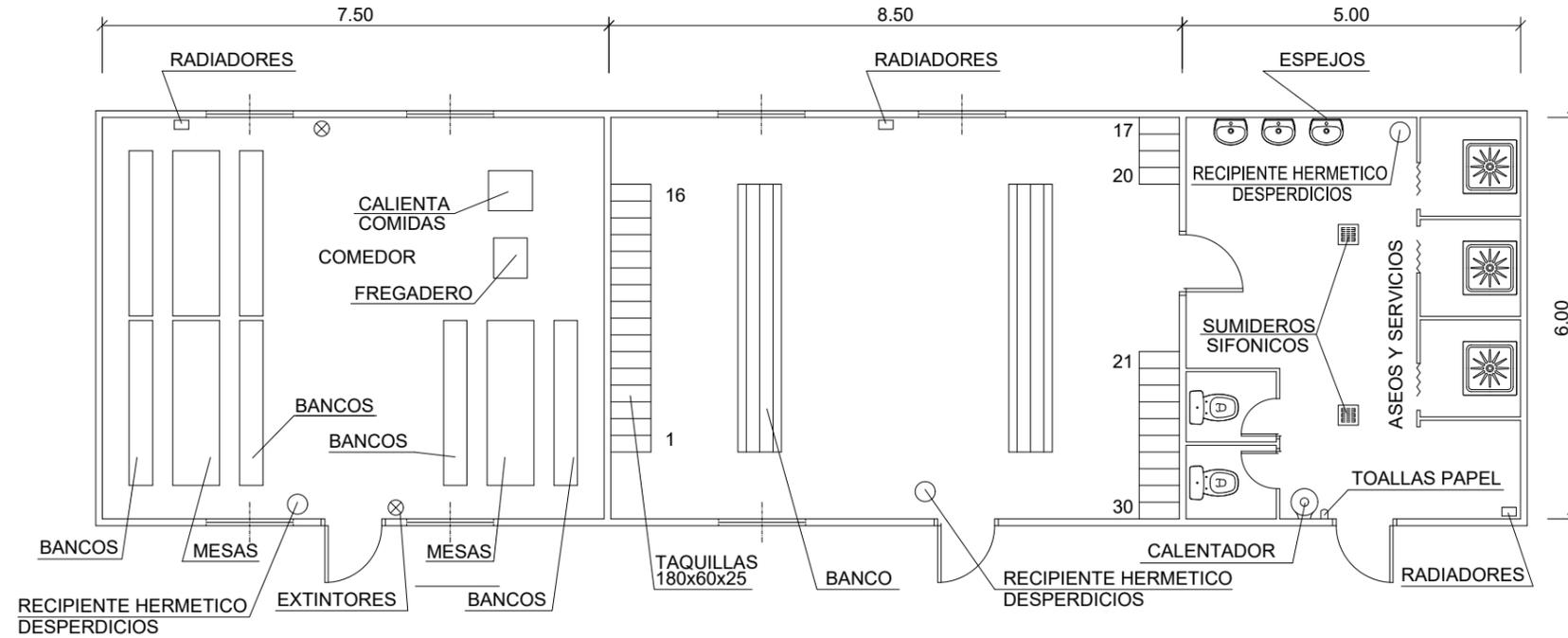
NO DAR NADA AFLOJAR ROPAS NO MOVILIZAR ABRIGAR TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELECTRICOS

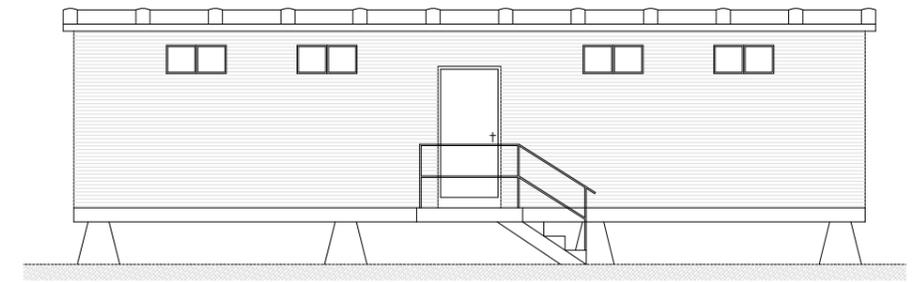
ANTES QUE NADA CERRAR PASO DE CORRIENTE SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS APARTARLOS DEL LESIONADO CON UN OBJETO DE MADERA SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL TRATAR COMO QUEMADURA

MODELOS TIPO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

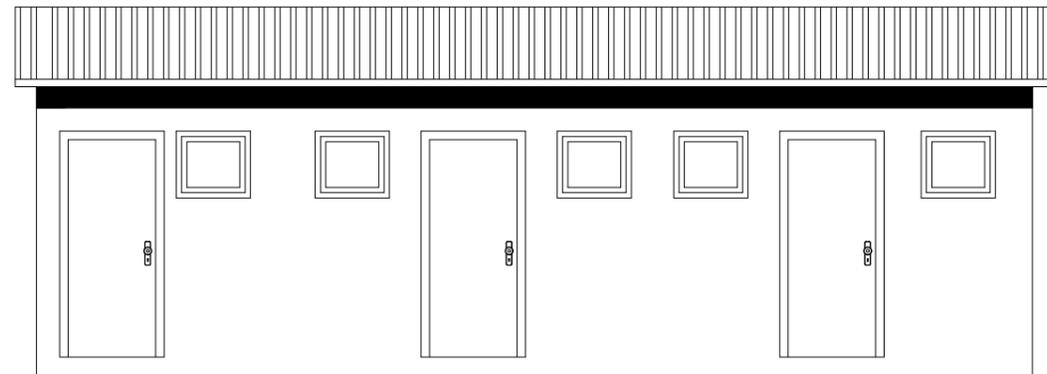
LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 30 OPERARIOS



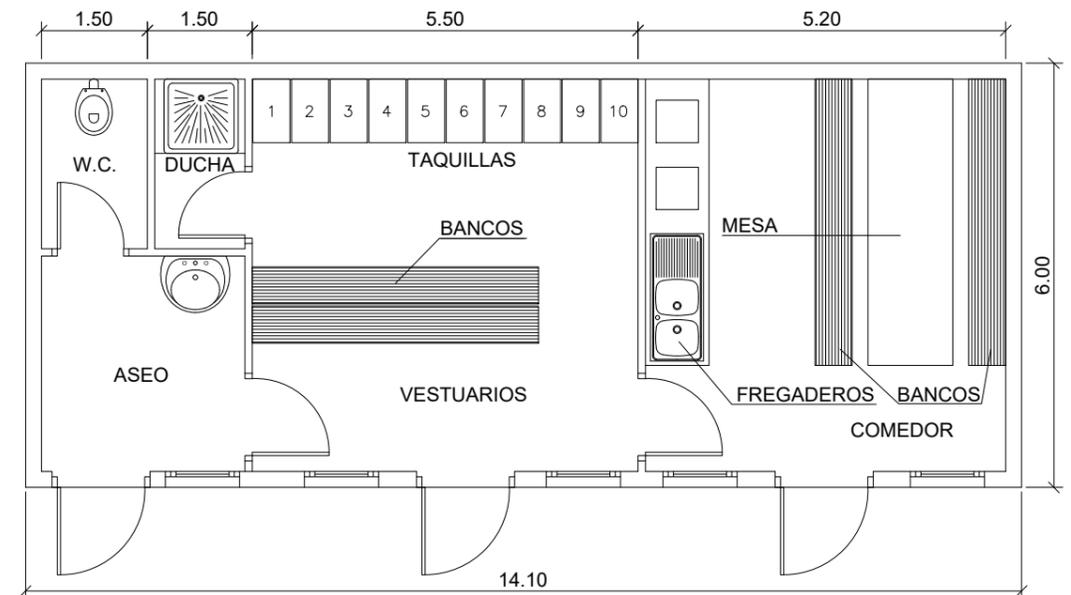
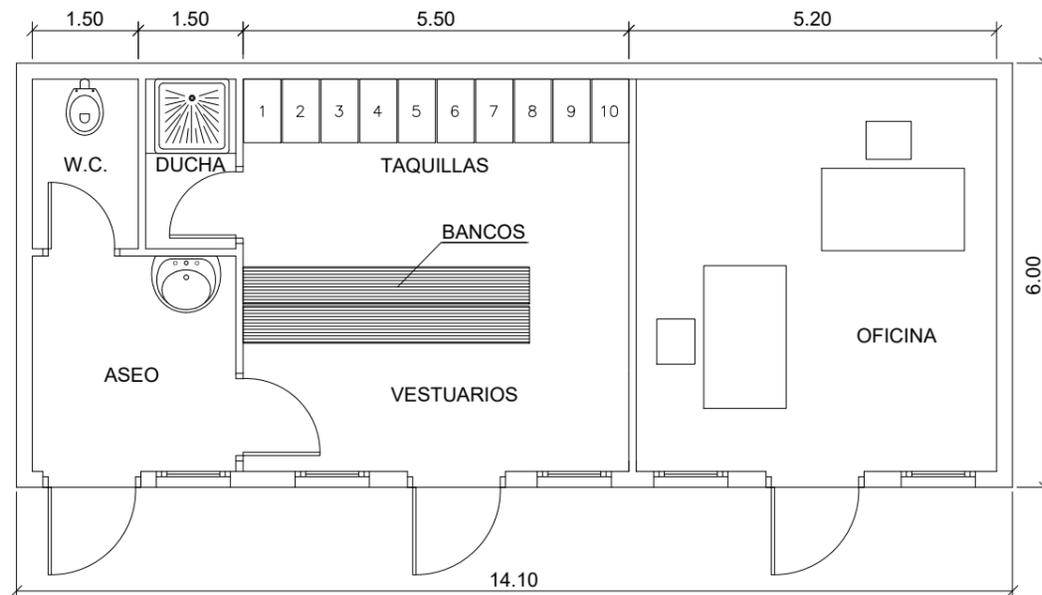
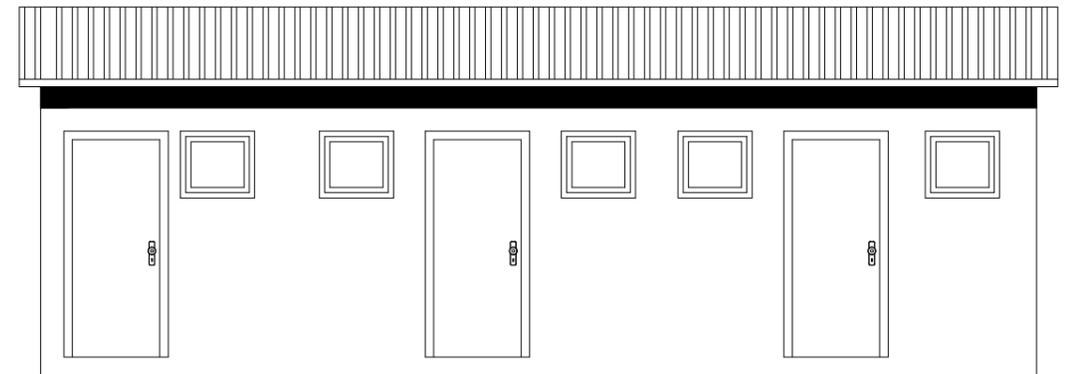
VESTUARIOS Y ASEOS PORTATILES



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS. INCLUIDA OFICINA DE OBRA



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS. INCLUIDO COMEDOR



3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

	Página
3.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO.....	1
3.2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES.....	1
3.3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA	6
3.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	7
3.5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.....	8
3.6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	9
3.7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS	10
3.8. INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS DE PREVENCIÓN.....	12
3.8.1. Instrucciones generales	13
3.8.2. Instrucciones para la prevención de accidentes de tráfico.....	14
3.8.3. Instrucciones para la prevención de accidentes eléctricos.....	15
3.8.4. Instrucciones para la prevención de accidentes oculares.....	16
3.8.5. Instrucciones para la prevención de accidentes por caídas.....	17
3.8.6. Instrucciones para la prevención de accidentes por cortes	17
3.8.7. Instrucciones para los trabajos de encofrado.	18
3.8.8. Instrucciones para los trabajos en altura	18
3.8.9. Instrucciones para el uso de escaleras de mano	19
3.8.10. Instrucciones para la apertura, el hormigonado y tapado de zanjas.....	20
3.8.11. Instrucciones para el uso de vehículos de transporte de personal.....	21
3.8.12. Instrucciones para la prevención de accidentes en transportes manuales.....	21
3.9. IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS.....	22

3.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, cuyo promotor es el Canal de Navarra, S.A. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

3.2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

- Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto por que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones de la Orden Social.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- 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.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE nº 145 18/06/2003.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE nº 27 31/01/2004.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 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, en materia de trabajos temporales en altura. BOE nº 274 13/11/2004.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE nº 265 05/11/2005.
- Ley 3/2006 de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE nº 60 11/03/2006.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE nº 86 11/04/2006.
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 640/2007, de 18 de mayo, por el que se establecen excepciones a la obligatoriedad de las normas sobre tiempos de conducción y descanso y el uso del tacógrafo en el transporte por carretera.
- Real Decreto 1765/2007, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.
- 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 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Y sus correcciones de errores.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 25 de noviembre de 2008, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- 2009/10/CE: Decisión de la Comisión por la que se establece, conforme a lo dispuesto en la Directiva 96/82/CE del Consejo relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, el formulario de declaración de accidente grave.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE nº 308 23/12/2009.
- Orden PRE/222/2009, de 6 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (dispositivos de medición que contienen mercurio).
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Resolución de 18 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica diversos acuerdos de desarrollo y modificación del IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.

- Resolución de 5 de junio de 2009, de la Dirección General de Transporte Terrestre, por la que se modifica la de 19 de abril de 2007, por la que se establecen los controles mínimos sobre las jornadas de trabajo de los conductores en el transporte por carretera.
- Real Decreto 1163/2009, de 10 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 640/2007, de 18 de mayo, por el que se establecen excepciones a la obligatoriedad de las normas sobre tiempos de conducción y descanso y el uso del tacógrafo en el transporte por carretera.
- DIRECTIVA 2009/148/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo. (Versión codificada).
- Real Decreto 38/2010, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.
- 2010/170/UE DECISIÓN de la Comisión de 19 de marzo de 2010 por la que se elimina la referencia a la norma EN 353-1:2002 «Equipos de protección individual contra caídas de altura — Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida» de conformidad con la Directiva 89/686/CEE.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 340/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 948/2003, de 18 de julio, por el que se establecen las condiciones mínimas que deben reunir las instalaciones de lavado interior o desgasificación y despresurización, así como las de reparación o modificación de cisternas.
- 2010/C 137 E/08. Resolución del Parlamento Europeo, de 2 de abril de 2009, sobre las consideraciones sanitarias relacionadas con los campos electromagnéticos (2008/2211(INI)).
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- 2010/C 136/01. COMUNICACIÓN de la Comisión en el marco de la aplicación de la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
- DIRECTIVA 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE del Consejo.

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Resolución de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban 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.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

3.3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Canal de Navarra, S.A. la designación del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el Contratista de la Obra, con el preceptivo informe y propuesta del Coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al Contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el Programa de los Trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el Contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente

aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

3.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsible en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

3.5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza

precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

3.6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

3.7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los pasillos cubiertos de seguridad que deban utilizarse en estructuras estarán contruidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablonos embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablonos o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las redes perimetrales de seguridad con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm. y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm. o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las redes verticales de protección que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las redes de bandeja o recogida se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo

Los cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida

(esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la intermediación de dicho tráfico, en evitación de intrusiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones colectivas que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este documento, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

3.8. INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS DE PREVENCIÓN

En este apartado se darán una serie de instrucciones destinadas a los operarios para que sirvan de guía en las sesiones de formación e información a las que tendrán que asistir todo el personal participante en la obra.

3.8.1. Instrucciones generales

- Todos los trabajadores tendrán que cumplir las indicaciones de su superior sobre los métodos seguros de trabajo.
- Todas las advertencias o señales de seguridad constituyen normas de obligado cumplimiento.
- Será necesario comunicar inmediatamente al superior inmediato cualquier daño, avería, condiciones inseguras o defectos de máquinas-herramienta, instalaciones, equipos u operaciones, además de eventuales condiciones de peligro que se observen.
- Es necesario mantener limpio y en orden el propio lugar de trabajo.
- En caso de sufrir una lesión, incluso leve, es obligatorio avisar al superior inmediato o al técnico de prevención y acudir al botiquín para recibir los primeros auxilios.
- No está permitido correr bajo ningún concepto.
- Los accesos a las áreas de trabajo y a las áreas ocupadas por equipos de emergencia (incendio, teléfono, etc) tienen que mantenerse libres de obstáculos.
- La circulación de vehículos dentro de la obra tiene que regularse según el código de circulación.
- Absténgase durante el trabajo de cualquier clase de actos que no tengan que ver con el mismo, como son juegos, bromas, peleas u otras acciones de esta índole, con las que se pone en peligro la propia seguridad y la de los demás.
- Sólo se puede comer y beber en los recintos y áreas donde está permitido.
- Está prohibido ingerir bebidas alcohólicas y otros productos de naturaleza narcótica durante el tiempo de trabajo.
- No se permitirá la entrada a la obra a ningún trabajador ebrio (incluso leve), ni se permitirá su permanencia.
- No se puede entrar en los recintos de trabajo que se encuentren cerrado o restringidos a personal autorizado.
- Hay que ser muy prudente al manipular fuego y electricidad. En los recintos donde se almacenan materias inflamables o susceptibles de incendiarse está totalmente prohibido fumar. Cumpla y haga cumplir muy escrupulosamente esta prohibición.
- Fíjese bien donde se ubican los extintores de fuego y pida que le expliquen su funcionamiento.
- No manipule instalaciones, máquinas, herramientas, instrumentos y similares de los que desconozca su funcionamiento. Todas las instalaciones y utensilios de trabajo tienen que utilizarse para la finalidad a que van a ser destinados.

- Está prohibido pararse debajo de cargas suspendidas.
- Utilice los equipos de protección personal necesarios y adecuados para su trabajo. Donde sea necesario lleve gafas protectoras, guantes, delantal, etc. Utilice sólo el producto protector de la piel, pomada o crema, y los detergentes que se ponen a su disposición. No se lave nunca las manos con gasolina, petróleo, aceites u otros disolventes, etc.
- El uso de protecciones personales es obligatorio en los lugares de trabajo que lo requieran y tienen que mantenerse en buen estado de conservación. En caso de duda sobre qué protecciones es necesario usar, el superior o el técnico de prevención le informará.
- Es obligatorio usar calzado de seguridad y casco en toda la obra.
- No utilice la manguera de aire comprimido para sacar el polvo o las virutas de la ropa.
- No se tiene que apilar o dejar material fuera de los lugares señalados para tal uso o sobresaliente de las zonas de paso.
- Para la extracción de líquidos corrosivos como ácidos o disoluciones alcalinas de garrafas, bidones, bombonas, etc, tienen que emplearse dispositivos que eviten las salpicaduras y vertidos, como por ejemplo, vertedores de bombonas, sifones, pipetas, etc. En ningún caso se tiene que emplear aire comprimido para vaciar un recipiente.
- Saque de las cajas, tableros, vigas, etc. o doble (cuando no sea posible sacar) los alambres, llaves, o cualquier elemento que sobresalga y que pueda representar un riesgo.
- Examine sus herramientas de trabajo antes de utilizarlas para ver si están en buen estado. Los defectos que puedan existir se tienen que reparar o bien informar al superior inmediato.
- No trate de reparar las instalaciones eléctricas defectuosas. Es necesario que informe al superior inmediato de estas deficiencias.

3.8.2. Instrucciones para la prevención de accidentes de tráfico

Se pide un estricto cumplimiento de las normas de circulación y una conducción prudente y a velocidad moderada, tanto en carretera como en la obra.

- El conductor vigilará los elementos de seguridad del vehículo (frenos, neumáticos, suspensión y luces).
- El conductor es el responsable del personal dentro del vehículo, del vehículo y de la carga. No tiene que sobrepasar en ningún momento el número máximo de personas permitidas dentro del vehículo. Se tienen que respetar estrictamente los plazos fijados para el mantenimiento del vehículo.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.

- Los vehículos tienen que mantenerse razonablemente limpios y llevarán en su interior una relación de los centros de asistencia médica y ambulancias donde acudir o contactar en caso de emergencia.
- Cuando los vehículos transporten bombonas de gas, carburantes, tinturas, disolventes, etc. tienen que estar dotados de extintor.
- No se transportarán bombonas de gas en vehículos cerrados.
- Se recomienda a cada responsable de obra el más estricto y severo control de estas normas, a fin y efecto de erradicar los comportamientos inseguros en la conducción.

De acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tienen el derecho y la obligación de usar adecuadamente a los equipos de transporte con que se desarrolle su actividad y el derecho y la obligación de usar los equipos de seguridad existentes (cinturones de seguridad).

3.8.3. Instrucciones para la prevención de accidentes eléctricos.

- No coja o toque ningún conductor eléctrico desnudo. Preste mucha atención a los posibles contactos.
- Asegúrese la instalación de tendido eléctrico de cables. Antes del inicio de trabajos en cables con tensión solicite el correspondiente corte de tensión en la línea objeto de los trabajos. Asegúrese que no haya tensión.
- No tienen que manipularse las instalaciones eléctricas bajo ningún concepto. Son trabajos exclusivos del personal especializado.
- Examine si los cables están deteriorados o los anclajes están rotos.
- Inspeccione detenidamente cualquier aparato eléctrico antes de utilizarlo.
- Utilice los aparatos eléctricos sólo para la finalidad para la cual han sido concebidos.
- No coloque los cables sobre hierro, tuberías, chapas o muebles metálicos.
- Si observa alguna chispa, desconecte el aparato o llévelo a revisar.
- Si nota un hormigueo, desconecte el aparato y llévelo a reparar antes de volverlo a usar.
- Si se percibe un olor característico, probablemente será el inicio de un cortocircuito. Es necesario que desconecte el aparato.
- Preste atención a los calentamientos anormales (motores, cables, armarios, etc.).
- Toda anomalía que se observe en las instalaciones eléctricas se tiene que comunicar inmediatamente al personal especializado.
- Tenga en cuenta que el conductor de protección de los cables de alimentación de aparatos eléctricos no quede interrumpido, prestando especial atención cuando se utilicen cables de prolongación.

- No repare nunca un fusible. Sustitúyalo por uno nuevo.
- Al desconectar un aparato eléctrico se tiene que estirar del enchufe, nunca del cable.
- Tiene que recoger y tener cuidado de los aparatos que estén al propio cargo.
- No apague un incendio de origen eléctrico con agua. Utilice los extintores de anhídrido carbónico.
- Como proceder en caso de incendio eléctrico por contacto:
 - Desconecte la corriente.
 - Aleje al accidentado del contacto, utilizando materiales aislantes, como guantes de goma, madera seca, etc. No lo toque sin estar aislado.
 - Avise al médico.

3.8.4. Instrucciones para la prevención de accidentes oculares

- Las gafas de protección se utilizarán con todos sus componentes y en ningún caso se desmontará la protección lateral.
- El buen uso y conservación de las gafas de seguridad es responsabilidad del usuario. Para evitar que los vidrios se rallen, la limpieza de las gafas se hará colocándolas bajo un chorro de agua y secándolas después con un trapo de algodón, pañuelo de papel o similares.
- El personal que requiera gafas con vidrios graduados y que realice tareas en zona de uso obligatorio de gafas, será provistos de éstas, de acuerdo con su graduación óptica.
- Por las características del proceso y el riesgo propio de las tareas, en los trabajos con la sierra, la muela, el radial y la sierra portátil de disco es obligatorio el uso de gafas.
- La protección de que disponen determinadas máquinas contra la proyección de virutas y chispas y contra cortes y atrapamientos, tendrá que estar siempre colocada en su posición de trabajo, para que cumpla con su función preventiva. Está totalmente prohibido desplazar o anular estas protecciones durante el mecanizado de las piezas.
- Si se realiza con máquinas que no disponen de protección contra proyecciones de partículas, es obligatorio el uso de gafas de protección.
- Es necesario utilizar gafas de protección cuando se trabaja con la muela, la sierra, la radial, la sierra circular portátil, en trabajos de discado, pulido y limpieza con aire comprimido.

3.8.5. Instrucciones para la prevención de accidentes por caídas

- Mantenga limpio vuestro lugar de trabajo de sustancias como grasas o aceites que puedan provocar resbalones.
- No pise objetos que no sean resistentes. Si se observa algún agujero que suponga un riesgo de caída, comuníquelo a su superior para que sea tapado o protegido.
- Si observa manchas permanentes en el suelo, comuníquelo a su superior para que sean limpiadas. Si no lo hace, puede que otro trabajador sufra un accidente.
- Al subir o bajar escaleras fijas apoye perfectamente el pie en toda su superficie, para evitar resbalones y torceduras.
- No se enfile por las máquinas o bancos de trabajo. Si tiene que acceder a algún punto de altura utilice los medios apropiados como escaleras o plataformas.
- Las sillas, taburetes, mesas y cajas no son sustitutivas de una escalera de mano andamio.
- Al transportar manualmente una carga procure que ésta no impida ver lo que hay delante.
- En el levantamiento manual de cargas procure colocar bien las piernas. Así os ayudará a mantener el equilibrio.
- En el uso de las escaleras de mano tenga en cuenta las siguientes precauciones:
 1. No suba o baje de la escalera de forma imprudente
 2. No use una escalera con defectos de construcción o con desperfectos ocasionados por su uso.
 3. No suba a una escalera que esté mal sujeta o mal apoyada sobre el suelo.

3.8.6. Instrucciones para la prevención de accidentes por cortes

- En la manipulación de chapas tienen que utilizarse las protecciones adecuadas contra los cortes (guantes, manguitos, botas).
- Es necesario efectuar los trabajos con chapa según se indica en la ficha de operación. Se tiene que manipular siempre de una en una las piezas medianas y grandes.
- Sujete la chapa presionándola con firmeza para evitar que resbale. Si la pieza cae no se tiene que intentar sujetar.
- En la manipulación de cargas puntiagudas, de corte o con aristas vivas, utilice guantes.
- Las piezas tienen que manipularse por las partes que no tengan rebabas ni corten.

- No efectúe una limpieza de virutas de la máquina con las manos: hágalo con la máquina parada utilizando un cepillo o brocha.
- Para retirar las virutas o escobinas de las máquinas, utilice un recipiente de cazoleta que proteja la mano. No utilice las manos para efectuar esta operación.
- Proteja las hojas y las puntas de las herramientas manuales de corte con un estuche o funda. No guarde nunca las herramientas sin este estuche dentro de los bolsillos de trabajo ni las lleve en la mano cuando suba por escaleras de mano o similares.
- Al trabajar con herramientas de corte o herramientas con punta, éstas no tienen que dirigirse nunca hacia el propio cuerpo.

3.8.7. Instrucciones para los trabajos de encofrado.

- Revise el estado de la herramientas y medios auxiliares que se utilicen, separando y eliminando los que no reúnan las condiciones adecuadas.
- Elimine los materiales (maderas, puntales, etc) que estén en mal estado.
- Sujete el arnés de seguridad a algún punto fijo adecuado cuando se trabaje en altura.
- Para confeccionar barandillas, plataformas de trabajo, etc. utilice sólo la madera que no tenga nudos.
- Desconecte los elementos verticales de arriba hacia abajo.
- No deje nunca llaves en la madera, excepto que ésta quede acopiada en un lugar donde nadie pueda pisar.
- Antes de abandonar el puesto de trabajo asegúrese que todos los elementos de encofrado están firmemente sujetos.
- Manipule los paneles de encofrado de madera que eviten ventoleras.

3.8.8. Instrucciones para los trabajos en altura

- Ponga en conocimiento del superior cualquier antecedente de vértigo o miedo a las alturas.
- Es obligatorio utilizar arnés de seguridad cuando se trabaja en altura.
- El acceso a los lugares de trabajo se tiene que hacer por los lugares destinados a tal finalidad. Está prohibido trepar por tubos, tuberías, tablonas, armaduras, encofrados, etc.
- Antes de iniciar el trabajo en la altura, compruebe que no haya nadie trabajando ni por encima ni por debajo en la misma vertical.

- Si por necesidades del trabajo se tiene que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, ésta se tiene que volver a poner antes de marcharse.
- Está prohibido tirar materiales o herramientas desde altura.
- Cuando se trabaje en altura las herramientas tienen que llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y que nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.
- Cuando se trabaja sobre andamios es obligatorio sujetar el arnés a la cuerda auxiliar.
- Si se tiene que montar una plataforma o andamios hay que recordar que su anchura tiene que ser de 60 cm como mínimo y que a partir de los 2 m. se instalarán barandillas y zócalo.

3.8.9. Instrucciones para el uso de escaleras de mano.

- La escalera tiene que estar homologada.
- Tiene que estar en perfecto estado de conservación, tanto los montantes como los escalones.
- Está prohibido empalmar más de dos hojas normales de escala.
- Se utilizarán escaleras más cortas en caso de que por razones de seguridad se tuviese que colocar muy inclinada la escalera normal.
- Para trabajos de poca altura se utilizarán escaleras pequeñas de tijera.
- La posición más elevada de un operario será la que en el último escalón quede a la altura de su cintura.
- Los puntos de apoyo (superior e inferior) no provocarán desequilibrios.
- Las escaleras tienen que estar provistas de zapatas antideslizantes.
- No se tienen que calzar nunca. Tienen que utilizarse zapatas telescópicas.
- Si se apoya en la calzada será necesario que señalice con vallas, conos, y si fuese necesario con señales de tránsito (estrechamientos, obreros trabajando, etc.) puestas con antelación.
- No se permitirá el paso de peatones por debajo de la escalera mientras se esté trabajando en ella.
- Se subirá y bajará de cara a la escalera, nunca de espalda.
- No pueden subir a la vez 2 operarios por la misma escalera.
- Está prohibido desplazar la escalera cuando haya algún operario encima.
- No se tiene que trabajar nunca fuera de la vertical de la escalera.
- La inclinación de la escalera será de 75°.
- Tiene que sobresalir 1 metro por encima del punto de apoyo superior.

- Se anclará las partes superior e inferior y se pondrá un tope en el suelo.

3.8.10. Instrucciones para la apertura, el hormigonado y tapado de zanjas.

- Los acopios de tierras y materiales procedentes de la excavación se hará separado del lado de la zanja y se eliminarán los pedruscos y piedras de los lados de la excavación para evitar su caída sobre las personas que en fases posteriores tengan que trabajar dentro.
- Hay que sanear las paredes laterales de la zanja que presenten riesgo de desprendimiento, dejando en caso que sea necesario, un talud adecuado.
- Mantenga una distancia de seguridad mínima de aproximación a la zanja, mayor cuanto más grande sea el peso de los vehículos y la maquinaria.
- Tienen que prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos, etc. la estabilidad de los cuales no esté garantizada al inicio de las tareas.
- Elimine los árboles y arbustos con raíces que hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y de la zanja.
- Evite en la medida de lo posible las zonas embarradas.
- Se prohíbe observar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina por el movimiento de tierras.
- En caso de presencia de agua en la zanja (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc) se procederá a su vaciado, en prevención de desprendimientos en la zanja.
- El personal que acompaña en la máquina de hacer zanjas o retro, se situará fuera de su alcance y efectuará la medición de la profundidad de la zanja desde fuera, teniendo la precaución de no acercarse demasiado al lado, para evitar desprendimientos del lateral y caídas en la zanja.
- En caso de riesgo de desprendimiento, se tendrá que hacer talud o entibación según la naturaleza del terreno.
- Para la fabricación del hormigón se requiere el uso de protecciones de manos, ojos y mascarilla buco-nasal.
- Para evitar atrapamientos por piezas de máquinas en movimiento se utilizarán ropas ajustadas y se harán manipulaciones con máquinas en marcha.
- En el caso de uso de vibradores o cuando se prevé un esfuerzo lumbar continuo se usará el cinturón antivibratorio.
- El levantamiento de cargas se hará mediante flexión y extensión de las piernas.

3.8.11. Instrucciones para el uso de vehículos de transporte de personal.

- El transporte del personal se efectuará en vehículos adecuados tales como: furgonetas, furgones, camiones doble-cabina y Land-Rover.
- Sólo subirán al vehículo el conductor y el personal de la empresa, nunca personas ajenas a la misma, y tanto la subida como la bajada se efectuará únicamente cuando el vehículo se encuentre parado.
- El personal se tendrá que acomodar a los asientos, estando prohibida cualquier otra situación.
- En las furgonetas la carga tiene que ir convenientemente separada del recinto de los viajeros.
- No subirán a los vehículos más número de personas que el legalmente autorizado.
- Tiene que vigilarse el comportamiento de los conductores de los vehículos y el capataz informará a su superior inmediato de cualquier anomalía que observe.
- Los furgones y camiones tienen que estar provistos de escaleras de acceso.
- No entre en el recinto de la obra con los vehículos particulares. Éstos se tienen que dejar en las zonas de aparcamiento convenientemente señaladas para este uso.

3.8.12. Instrucciones para la prevención de accidentes en transportes manuales

- Los accidentes durante los transportes son numerosos y a menudo graves. Por este motivo, al realizar transporte de cualquier tipo hay que ser especialmente prudente.
- Revise el carro o carretilla antes de utilizarla. No lo use si está averiada.
- La finalidad de los carros y carretillas es la de transportar materiales, no personas.
- Es peligroso llevar los carros o carretilla con las manos húmedas o grasas.
- Cargue el carro o carretilla de forma segura. Asegúrese que la carga está equilibrada y que no puede resbalar ni moverse.
- No sobrecargue la carretilla en peso ni en volumen porque le reduciría visibilidad.
- Asegure el carro o carretilla antes de cargarlo y descargarlo para evitar que se desplace.
- Tenga en cuenta al pasar con el carro o la carretilla cerca de paredes, esquinas o materiales. Podría producirse lesiones en las manos.
- No deje el carro o carretilla en medio de pasillos. Apártelos hasta un lugar seguro fuera del pasillo o zona de paso, porque si, por algún motivo volcase, la carga podría atrapar algún trabajador que en aquel momento esté transitando por la zona.
- No trate de detener los objetos que estén cayendo.

- Si efectúa transportes manuales tendrá que llevar la carga manteniendo el cuerpo derecho. De esta manera la carga estará simétrica al cuerpo y cerca suyo. Piense como coger las cargas antes de hacerlo.
- Transporte los bidones haciéndolos rodar. No los coja por los extremos, si no empujándolos siempre por el centro.
- Lleve los objetos voluminosos o pesados con ayuda de sus compañeros.

3.9. IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS.

Existen una serie de criterios a la hora de imputar los costes derivados de la disposición de los elementos previstos que deberán ser respetados. Ello quiere decir que, si bien dichos elementos aparecen de manera clara en la memoria y en el pliego de condiciones del estudio, los costes de dichos elementos son de abono en otras partidas presupuestarias del proyecto y no en el presupuesto del estudio.

Los medios auxiliares de obligada inclusión en el proyecto para la correcta ejecución de los trabajos como andamios de tipo europeo, entibaciones, cimbras y similares, y los elementos de seguridad de los mismos (puntales, barandillas....) no se justifican mediante partidas en el presupuesto del ESS.

Tampoco se presupuestan en el Estudio, aspectos como las instalaciones generales, los gastos correspondientes al comité de seguridad y salud, los reconocimientos médicos generales o los gastos relativos a la organización preventiva, pues se trata de gastos generales del empresario y como tales quedan incluidos en el porcentaje del presupuesto habilitado a tal efecto.

Si se presupuestan con cargo al estudio aquellos gastos que son de carácter particular de la obra, estos son:

- M valla contención peatones.
- Ud. recipiente para recogida de basuras.
- Ud. radiador infrarrojos.
- Ud. camilla de evacuación en cualquier posición.
- Jalones de señalización
- Carteles indicativos de riesgos
- Extintores
- Cascos de seguridad, para visitantes a la obra
- Botas de seguridad, para visitantes a la obra
- Botas impermeables, para visitantes a la obra

Zaragoza, marzo de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera.
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado N° 11.444

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: Juan Ortas González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 10.726

Examinado y conforme.

El Director del proyecto



D. Jose María Serra Llena
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado N° 10.408

4. PRESUPUESTO

ÍNDICE

4.1.- MEDICIONES

4.2.- CUADRO DE PRECIOS

4.2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

4.2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.3.- PRESUPUESTO

4.3.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES

4.3.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

4.1.- MEDICIONES

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	SUBTRAMO O.T. PIKARANA-T12					
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES					
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.					
	Nº Operarios x Nº Años	495				495,000
	10 % Visitas a obra	50				50,000
						545,00
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,					
	Nº Electricistas x Nº Años	9				9,000
						9,00
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	248				248,000
						248,00
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	248				248,000
						248,00
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	248				248,000
						248,00
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE					
	Nº Mascarillas x Nº Años x 2	1.485				1.485,000
						1.485,00
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	495				495,000
	10 % Visitas a obra	50				50,000
						545,00
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	248				248,000
	10 % Visitas a obra	25				25,000
						273,00
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal					
	Nº Operarios x Nº Años	495				495,000
	10 % Visitas a obra	50				50,000
						545,00
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	124				124,000
						124,00
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	124				124,000
						124,00
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	124				124,000
						124,00
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE					
	Nº Electricistas x Nº Años	9				9,000
						9,00
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	248				248,000
						248,00
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	495				495,000
						495,00
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	248				248,000
	10 % Visitas a obra	25				25,000
						273,00
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	495				495,000
	10 % Visitas a obra	50				50,000
						545,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE Nº Electricistas x Nº Años	9				9,000
						9,00
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO					
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	70				70,000
						70,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	75.065,67				75.065,670
						75.065,67
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	2.500				2.500,000
						2.500,00
901.03.0	M Valla contención peatones					
	En áreas de instalaciones	1	3.000,000			3.000,000
	Cierre de diversos tajos	1	5.000,000			5.000,000
						8.000,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	40				40,000
						40,00
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes					
	En instalaciones de obra	5				5,000
	Diversos tajos	16				16,000
						21,00
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	1	950,000			950,000
						950,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	12				12,000
						12,00
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	1	1.000,000			1.000,000
						1.000,00
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para protección de	4.500,000				4.500,000
						4.500,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	12				12,000
						12,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	10				10,00
						10,00
901.12.0	Ud Señal de prohibición Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.13.0	Ud Señal de advertencia Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.14.0	Ud Señal de obligación Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.15.0	Ud Señal de indicación Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	200				200,00
						200,00
01.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR					
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	180				180,00
						180,00
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas Nº Operarios en punta / 10	10				10,00
						10,00
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado Nº Operarios en punta / 50	2				2,00
						2,00
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1				1,00
						1,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	5				5,000
						5,00
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	180				180,000
						180,00
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada Nº Operarios	165				165,000
						165,00
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas Nº Operarios en punta / 5	19				19,000
						19,00
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	5				5,000
						5,00
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	144				144,000
						144,00
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione 4 h por día	2.880				2.880,000
						2.880,00
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	75				75,000
						75,00
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	5				5,000
						5,00
01.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD					
902.22.0	h Formación trabajadores	165	4,00			660,00
						660,00
902.25.0	u Material individual didáctico	165				165,00
						165,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	SUBTRAMO T12-D.C. (DERIVACIÓN CORELLA)					
02.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES					
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.					
	Nº Operarios x Nº Años	468				468,000
	10 % Visitas a obra	47				47,000
						515,00
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,					
	Nº Electricistas x Nº Años	9				9,000
						9,00
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	234				234,000
						234,00
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	234				234,000
						234,00
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	234				234,000
						234,00
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE					
	Nº Mascarillas x Nº Años x 2	1.404				1.404,000
						1.404,00
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	468				468,000
	10 % Visitas a obra	47				47,000
						515,00
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	234				234,000
	10 % Visitas a obra	24				24,000
						258,00
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal					
	Nº Operarios x Nº Años	468				468,000
	10 % Visitas a obra	47				47,000
						515,00
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	117				117,000
						117,00
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	117				117,000
						117,00
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	117				117,000
						117,00
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE					
	Nº Electricistas x Nº Años	9				9,000
						9,00
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	234				234,000
						234,00
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	468				468,000
						468,00
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	234				234,000
	10 % Visitas a obra	24				24,000
						258,00
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	468				468,000
	10 % Visitas a obra	47				47,000
						515,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE Nº Electricistas x Nº Años	9				9,000
						9,00
02.02	PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO					
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	60				60,000
						60,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	1	54.409,910			54.409,910
						54.409,91
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	3.500				3.500,000
						3.500,00
901.03.0	M Valla contención peatones					
	En áreas de instalaciones	1	2.000,000			2.000,000
	Cierre de diversos tajos	1	2.500,000			2.500,000
						4.500,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	42				42,000
						42,00
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes					
	En instalaciones de obra	4				4,000
	Diversos tajos	10				10,000
						14,00
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	1.000				1.000,000
						1.000,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aereas	5				5,000
						5,00
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	1	354,000			354,000
						354,00
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de	4.500,000				4.500,000
						4.500,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	8				8,000
						8,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	15				15,00
						15,00
901.12.0	Ud Señal de prohibición Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.13.0	Ud Señal de advertencia Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.14.0	Ud Señal de obligación Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.15.0	Ud Señal de indicación Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	145				145,00
						145,00
02.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR					
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	180				180,000
						180,00
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas Nº Operarios en punta / 10	9				9,000
						9,00
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado Nº Operarios en punta / 50	2				2,000
						2,00
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1				1,000
						1,00
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	5				5,000
						5,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	180				180,00
						180,00
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada Nº Operarios	156				156,00
						156,00
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas Nº Operarios en punta / 5	18				18,00
						18,00
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	5				5,00
						5,00
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	180				180,00
						180,00
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione 4 h por día	2.880				2.880,00
						2.880,00
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	50				50,00
						50,00
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	5				5,00
						5,00
02.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD					
902.22.0	h Formación trabajadores	156	4,00			624,00
						624,00
902.25.0	u Material individual didáctico	156				156,00
						156,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	SUBTRAMO D.C.-T21 Y DC-T14/15					
03.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES					
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.					
	Nº Operarios x Nº Años		276			276,000
	10 % Visitas a obra		28			28,000
						304,00
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,					
	Nº Electricistas x Nº Años		9			9,000
						9,00
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la					
	Nº Soldadores x Nº Años		12			12,000
						12,00
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años		138			138,000
						138,00
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello					
	Nº Soldadores x Nº Años		12			12,000
						12,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años		138			138,000
						138,00
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años		138			138,000
						138,00
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE					
	Nº Mascarillas x Nº Años x 2		828			828,000
						828,00
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años		276			276,000
	10 % Visitas a obra		28			28,000
						304,00
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años		138			138,000
	10 % Visitas a obra		14			14,000
						152,00
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años		12			12,000
						12,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal					
	Nº Operarios x Nº Años	276				276,000
	10 % Visitas a obra	28				28,000
						<hr/>
						304,00
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	69				69,000
						<hr/>
						69,00
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	69				69,000
						<hr/>
						69,00
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	69				69,000
						<hr/>
						69,00
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						<hr/>
						12,00
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						<hr/>
						12,00
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						<hr/>
						12,00
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE					
	Nº Electricistas x Nº Años	9				9,000
						<hr/>
						9,00
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	138				138,000
						<hr/>
						138,00
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	276				276,000
						<hr/>
						276,00
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	138				138,000
	10 % Visitas a obra	14				14,000
						<hr/>
						152,00
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	138				138,000
	10 % Visitas a obra	14				14,000
						<hr/>
						152,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE Nº Electricistas x Nº Años	9				9,000
						9,00
03.02	PROTECCIONES COLECTIVAS,SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO					
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	20				20,000
						20,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	1	20.004,360			20.004,360
						20.004,36
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	500				500,000
						500,00
901.03.0	M Valla contención peatones En áreas de instalaciones	1	1.220,000			1.220,000
	Cierre de diversos tajos	1	1.000,000			1.000,000
						2.220,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	15				15,000
						15,00
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes En instalaciones de obra	3				3,000
	Diversos tajos	4				4,000
						7,00
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	600				600,000
						600,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aereas	3				3,000
						3,00
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	1	427,000			427,000
						427,00
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de	1	900,000			900,000
						900,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	4				4,000
						4,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	10				10,00
						10,00
901.12.0	Ud Señal de prohibición Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.13.0	Ud Señal de advertencia Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.14.0	Ud Señal de obligación Señales considerando un 40% de reutilización	10	0,40			4,00
						4,00
901.15.0	Ud Señal de indicación Señales considerando un 40% de reutilización	10	0,40			4,00
						4,00
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl Señales considerando un 40% de reutilización	15	0,40			6,00
						6,00
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	150				150,00
						150,00
03.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR					
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	90				90,000
						90,00
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas Nº Operarios en punta / 10	6				6,000
						6,00
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado Nº Operarios en punta / 50	2				2,000
						2,00
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1				1,000
						1,00
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	3				3,000
						3,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	90				90,000
						90,00
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada Nº Operarios	92				92,000
						92,00
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas Nº Operarios en punta / 5	11				11,000
						11,00
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	3				3,000
						3,00
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	90				90,000
						90,00
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione 4 h por día	2.400				2.400,000
						2.400,00
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	25				25,000
						25,00
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	4				4,000
						4,00
03.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD					
902.22.0	h Formación trabajadores	92	4,00			368,00
						368,00
902.25.0	u Material individual didáctico	92				92,00
						92,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	BALSA DE TUDELA					
04.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES					
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.					
	Nº Operarios x Nº Años		288			288,000
	10 % Visitas a obra		29			29,000
						317,00
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,					
	Nº Electricistas x Nº Años		15			15,000
						15,00
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la					
	Nº Soldadores x Nº Años		12			12,000
						12,00
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años		144			144,000
						144,00
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello					
	Nº Soldadores x Nº Años		12			12,000
						12,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años		144			144,000
						144,00
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años		144			144,000
						144,00
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE					
	Nº Mascarillas x Nº Años x 2		864			864,000
						864,00
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años		288			288,000
	10 % Visitas a obra		29			29,000
						317,00
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años		144			144,000
	10 % Visitas a obra		15			15,000
						159,00
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años		12			12,000
						12,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal					
	Nº Operarios x Nº Años	288				288,000
	10 % Visitas a obra	29				29,000
						317,00
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	72				72,000
						72,00
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	72				72,000
						72,00
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	72				72,000
						72,00
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE					
	Nº Electricistas x Nº Años	12				12,000
						12,00
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	144				144,000
						144,00
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	288				288,000
						288,00
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	144				144,000
	10 % Visitas a obra	15				15,000
						159,00
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	144				144,000
	10 % Visitas a obra	15				15,000
						159,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE Nº Electricistas x Nº Años	15				15,000
						15,00
04.02	PROTECCIONES COLECTIVAS,SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO					
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	30				30,000
						30,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	1	4.963,110			4.963,110
						4.963,11
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	3.500				3.500,000
						3.500,00
901.03.0	M Valla contención peatones En áreas de instalaciones	1	2.800,000			2.800,000
	Cierre de diversos tajos	1	3.000,000			3.000,000
						5.800,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	17				17,000
						17,00
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes En instalaciones de obra	2				2,000
	Diversos tajos	5				5,000
						7,00
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	675				675,000
						675,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	2				2,000
						2,00
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	1	500,000			500,000
						500,00
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de En zona de obra	1	2.065,000			2.065,000
						2.065,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	4				4,000
						4,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	10				10,00
						10,00
901.12.0	Ud Señal de prohibición Señales considerando un 40% de reutilización	10	0,40			4,00
						4,00
901.13.0	Ud Señal de advertencia Señales considerando un 40% de reutilización	10	0,40			4,00
						4,00
901.14.0	Ud Señal de obligación Señales considerando un 40% de reutilización	10	0,40			4,00
						4,00
901.15.0	Ud Señal de indicación Señales considerando un 40% de reutilización	10	0,40			4,00
						4,00
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl Señales considerando un 40% de reutilización	10	0,40			4,00
						4,00
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	200				200,00
						200,00
04.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR					
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	108				108,000
						108,00
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas Nº Operarios en punta / 10	6				6,000
						6,00
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado Nº Operarios en punta / 50	2				2,000
						2,00
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1				1,000
						1,00
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	3				3,000
						3,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	108				108,00
						108,00
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada Nº Operarios	96				96,00
						96,00
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas Nº Operarios en punta / 5	11				11,00
						11,00
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	3				3,00
						3,00
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	108				108,00
						108,00
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione 4 h por día	2.880				2.880,00
						2.880,00
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	20				20,00
						20,00
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	5				5,00
						5,00
04.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD					
902.22.0	h Formación trabajadores	96	4,00			384,00
						384,00
902.25.0	u Material individual didáctico	96				96,00
						96,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05	BALSA DE MOSTRAKAS Y CONDUCCIÓN DE CONEXIÓN					
05.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES					
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.					
	Nº Operarios x Nº Años	94				94,000
	10 % Visitas a obra	10				10,000
						104,00
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,					
	Nº Electricistas x Nº Años	4				4,000
						4,00
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la					
	Nº Soldadores x Nº Años	6				6,000
						6,00
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	47				47,000
						47,00
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello					
	Nº Soldadores x Nº Años	6				6,000
						6,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	47				47,000
						47,00
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	47				47,000
						47,00
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE					
	Nº Mascarillas x Nº Años x 2	188				188,000
						188,00
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	94				94,000
	10 % Visitas a obra	10				10,000
						104,00
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	47				47,000
	10 % Visitas a obra	5				5,000
						52,00
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	6				6,000
						6,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal					
	Nº Operarios x Nº Años	94				94,000
	10 % Visitas a obra	10				10,000
						<hr/> 104,00
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	24				24,000
						<hr/> 24,00
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	24				24,000
						<hr/> 24,00
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída					
	(Nº Operarios / 4)x Nº Años	24				24,000
						<hr/> 24,00
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	6				6,000
						<hr/> 6,00
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	6				6,000
						<hr/> 6,00
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE					
	Nº Soldadores x Nº Años	6				6,000
						<hr/> 6,00
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE					
	Nº Electricistas x Nº Años	4				4,000
						<hr/> 4,00
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	47				47,000
						<hr/> 47,00
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	94				94,000
						<hr/> 94,00
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE					
	(Nº Operarios / 2)x Nº Años	47				47,000
	10 % Visitas a obra	5				5,000
						<hr/> 52,00
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE					
	Nº Operarios x Nº Años	94				94,000
	10 % Visitas a obra	10				10,000
						<hr/> 104,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE Nº Electricistas x Nº Años	4				4,000
						4,00
05.02	PROTECCIONES COLECTIVAS,SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO					
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	5				5,000
						5,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	1	481,555			481,555
						481,56
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	200				200,000
						200,00
901.03.0	M Valla contención peatones En áreas de instalaciones	1	300,000			300,000
	Cierre de diversos tajos	1	300,000			300,000
						600,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	5				5,000
						5,00
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes En instalaciones de obra	2				2,000
	Diversos tajos	2				2,000
						4,00
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	100				100,000
						100,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	2				2,000
						2,00
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	1	200,000			200,000
						200,00
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de En zona de obra	1	550,000			550,000
						550,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	4				4,000
						4,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	5				5,00
						5,00
901.12.0	Ud Señal de prohibición Señales considerando un 40% de reutilización	5	0,40			2,00
						2,00
901.13.0	Ud Señal de advertencia Señales considerando un 40% de reutilización	5	0,40			2,00
						2,00
901.14.0	Ud Señal de obligación Señales considerando un 40% de reutilización	5	0,40			2,00
						2,00
901.15.0	Ud Señal de indicación Señales considerando un 40% de reutilización	5	0,40			2,00
						2,00
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl Señales considerando un 40% de reutilización	5	0,40			2,00
						2,00
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	50				50,00
						50,00
05.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR					
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	48				48,000
						48,00
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas Nº Operarios en punta / 10	3				3,000
						3,00
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado Nº Operarios en punta / 50	1				1,000
						1,00
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1				1,000
						1,00
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	2				2,000
						2,00

MEDICIONES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	48				48,000
						48,00
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada Nº Operarios	48				48,000
						48,00
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas Nº Operarios en punta / 5	6				6,000
						6,00
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	2				2,000
						2,00
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas (Nº Operarios en punta/20) (redondeado) x Nº meses	48				48,000
						48,00
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione 1 h por día	480				480,000
						480,00
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	5				5,000
						5,00
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	2				2,000
						2,00
05.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD					
902.22.0	h Formación trabajadores	48	4,00			192,00
						192,00
902.25.0	u Material individual didáctico	48				48,00
						48,00

4.2.- CUADRO DE PRECIOS

4.2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
001	900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.		4,67
			CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
002	900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT, marcado con Sello CE		5,26
			CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	
003	900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la cabeza, completa y marcada con sello CE		13,06
			TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	
004	900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con sello CE		10,89
			DIEZ EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
005	900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello CE		10,00
			DIEZ EUROS	
006	900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempañable y panorámico, completa y marcada con sello CE		12,90
			DOCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	
007	900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con sello CE		14,10
			CATORCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	
008	900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE		0,63
			CERO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
009	900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE		25,01
			VEINTICINCO EUROS CON UN CÉNTIMOS	
010	900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marcado sello CE		23,83
			VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
011	900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE		17,26
			DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	
012	900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal		55,04
			CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	
013	900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE		10,27
			DIEZ EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	
014	900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE		17,26
			DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	
015	900.14.0	Ud Dispositivo anticaída.		22,36

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
			VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
016	900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE		4,48
			CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
017	900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE		5,34
			CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
018	900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE		11,43
			ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
019	900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE		22,09
			VEINTIDOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	
020	900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE		1,45
			UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
021	900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE		7,53
			SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
022	900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE		26,07
			VEINTISEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	
023	900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE		22,28
			VEINTIDOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
024	900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE		32,58
			TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
025	901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación		104,80
			CIENTO CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	
026	901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocación y desmontaje		1,28
			UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
027	901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación		9,66
			NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
028	901.03.0	M Valla contención peatones.		8,10
			OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	
029	901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmontaje.		29,20
			VEINTINUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	
030	901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes y colocación		148,64

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
031	901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, incluida su confección y colocación.	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	34,94
032	901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	309,45
033	901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de unión, colocación y desmontaje	TRESCIENTOS NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	40,35
034	901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para protección de zonas con peligro de caída al vacío.	CUARENTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	12,82
035	901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v.	DOCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	45,61
036	901.11.0	Ud Baliza luminosa de color amarillo intermitente, con lente de 180mm para una intensidad luminosa 23 Cd y alimentación de 6V, incluida batería.	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	3,95
037	901.12.0	Ud Señal de prohibición circular de diámetro 60cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	39,88
038	901.13.0	Ud Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	37,76
039	901.14.0	Ud Señal de obligación circular de diámetro 60cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	39,88
			TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
040	901.15.0	Ud Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.		45,74
			CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
041	901.16.0	Ud Señal manual a dos caras, con señales de stop y dirección obligatoria.		22,67
			VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
042	901.20.0	Ud Cono para señalización en PVC, de 75cm de altura, con base de caucho y reflexión normal, incluso colocación.		18,96
			DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
043	902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales		172,02
			CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS	
044	902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas.		94,54
			NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
045	902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado		192,46
			CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
046	902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higiene y bienestar, totalmente terminada y en servicio		380,14
			TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	
047	902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras		23,64
			VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
048	902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas		172,02
			CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS	
049	902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada		40,06
			CUARENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	
050	902.07.0	Ud Banco madera para 5 personas.		33,76
			TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
051	902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos		86,44
			OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
052	902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas		207,05
			DOSCIENTOS SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	
053	902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones del personal		22,51
			VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
054	902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos		675,29
			SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
055	902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición		216,28
			DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
056	902.22.0	h Formación a los trabajadores de el cumplimiento de las normas de seguridad y salud.		15,90
			QUINCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	
057	902.25.0	u Material individual didáctico para la formación de seguridad y salud.		19,27
			DIECINUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	

Zaragoza, marzo de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto

D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera.
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado Nº 11.444

El Ingeniero Autor del Proyecto

D. Juan Ortas González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 10.726

Examinado y conforme.

El Director del proyecto

D. Jose María Serra Llana
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado Nº 10.408

4.2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	IMPORTE (€)
001	900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.	
		Resto de obra y materiales.....	4,410
		Suma la partida0,265.....	4,410
		Costes indirectos 6%	
		Redondeo.....	-0,005
		TOTAL PARTIDA.....	4,67
002	900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT, marcado con Sello CE	
		Resto de obra y materiales.....	4,960
		Suma la partida0,298.....	4,960
		Costes indirectos 6%	
		Redondeo.....	0,002
		TOTAL PARTIDA.....	5,26
003	900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la cabeza, completa y marcada con sello CE	
		Resto de obra y materiales.....	12,320
		Suma la partida0,739.....	12,320
		Costes indirectos 6%	
		Redondeo.....	0,001
		TOTAL PARTIDA.....	13,06
004	900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con sello CE	
		Resto de obra y materiales.....	10,270
		Suma la partida0,616.....	10,270
		Costes indirectos 6%	
		Redondeo.....	0,004
		TOTAL PARTIDA.....	10,89
005	900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicrote, completa y marcadas con sello CE	
		Resto de obra y materiales.....	9,430
		Suma la partida0,566.....	9,430
		Costes indirectos 6%	
		Redondeo.....	0,004
		TOTAL PARTIDA.....	10,00
006	900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempañable y panorámico, completa y marcada con sello CE	
		Resto de obra y materiales.....	12,170
		Suma la partida0,730.....	12,170
		Costes indirectos 6%	
		TOTAL PARTIDA.....	12,90
007	900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con sello CE	
		Resto de obra y materiales.....	13,300
		Suma la partida0,798.....	13,300
		Costes indirectos 6%	
		Redondeo.....	0,002
		TOTAL PARTIDA.....	14,10
008	900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE	
		Resto de obra y materiales.....	0,590

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	IMPORTE (€)
			Suma la partida0,035..... 0,590
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,005
			TOTAL PARTIDA..... 0,63
009	900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 23,590
			Suma la partida1,415..... 23,590
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,005
			TOTAL PARTIDA..... 25,01
010	900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marcado sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 22,480
			Suma la partida1,349..... 22,480
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,001
			TOTAL PARTIDA..... 23,83
011	900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 16,280
			Suma la partida0,977..... 16,280
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 17,26
012	900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal	
			Resto de obra y materiales..... 51,920
			Suma la partida3,115..... 51,920
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,005
			TOTAL PARTIDA..... 55,04
013	900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 9,690
			Suma la partida0,581..... 9,690
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,001
			TOTAL PARTIDA..... 10,27
014	900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 16,280
			Suma la partida0,977..... 16,280
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 17,26
015	900.14.0	Ud Dispositivo anticaída.	
			Resto de obra y materiales..... 21,090
			Suma la partida1,265..... 21,090
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,005
			TOTAL PARTIDA..... 22,36
016	900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 4,230

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	IMPORTE (€)
			Suma la partida0,254..... 4,230
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,004
			TOTAL PARTIDA..... 4,48
017	900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 5,040
			Suma la partida0,302..... 5,040
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,002
			TOTAL PARTIDA..... 5,34
018	900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 10,780
			Suma la partida0,647..... 10,780
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 11,43
019	900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 20,840
			Suma la partida1,250..... 20,840
			Costes indirectos 6%
			TOTAL PARTIDA..... 22,09
020	900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 1,370
			Suma la partida0,082..... 1,370
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,002
			TOTAL PARTIDA..... 1,45
021	900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 7,100
			Suma la partida0,426..... 7,100
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,004
			TOTAL PARTIDA..... 7,53
022	900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 24,590
			Suma la partida1,475..... 24,590
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,005
			TOTAL PARTIDA..... 26,07
023	900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 21,020
			Suma la partida1,261..... 21,020
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,001
			TOTAL PARTIDA..... 22,28
024	900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE	
			Resto de obra y materiales..... 30,740
			Suma la partida1,844..... 30,740
			Costes indirectos 6%

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	IMPORTE (€)
			Redondeo..... -0,004
			TOTAL PARTIDA..... 32,58
025	901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación	
			Mano de obra 2,124
			Resto de obra y materiales..... 96,750
			Suma la partida5,932..... 98,870
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,002
			TOTAL PARTIDA..... 104,80
026	901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos sopor- tes colocación y desmontaje	
			Mano de obra 0,850
			Resto de obra y materiales..... 0,360
			Suma la partida0,073..... 1,210
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,003
			TOTAL PARTIDA..... 1,28
027	901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	
			Resto de obra y materiales..... 9,110
			Suma la partida0,547..... 9,110
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 9,66
028	901.03.0	M Valla contención peatones.	
			Resto de obra y materiales..... 7,640
			Suma la partida0,458..... 7,640
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,002
			TOTAL PARTIDA..... 8,10
029	901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colo- cación y desmontaje.	
			Mano de obra 4,454
			Resto de obra y materiales..... 23,099
			Suma la partida1,653..... 27,550
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,003
			TOTAL PARTIDA..... 29,20
030	901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes y colocación	
			Mano de obra 6,681
			Resto de obra y materiales..... 133,550
			Suma la partida8,414..... 140,230
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,004
			TOTAL PARTIDA..... 148,64
031	901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, incluida su confección y colocación.	

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	IMPORTE (€)
			Mano de obra 11,135
			Resto de obra y materiales..... 21,823
			Suma la partida1,978..... 32,960
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,002
			TOTAL PARTIDA..... 34,94
032	901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	
			Mano de obra 92,760
			Resto de obra y materiales..... 199,171
			Suma la partida ...17,516..... 291,930
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,004
			TOTAL PARTIDA..... 309,45
033	901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de unión, colocación y desmontaje	
			Mano de obra 22,270
			Resto de obra y materiales..... 15,799
			Suma la partida ... 2,284..... 38,070
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,004
			TOTAL PARTIDA..... 40,35
034	901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para protección de zonas con peligro de caída al vacío.	
			Mano de obra 4,454
			Resto de obra y materiales..... 7,640
			Suma la partida ... 0,725..... 12,090
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,005
			TOTAL PARTIDA..... 12,82
035	901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v.	
			Resto de obra y materiales..... 43,030
			Suma la partida ... 2,582..... 43,030
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,002
			TOTAL PARTIDA..... 45,61
036	901.11.0	Ud Baliza luminosa de color amarillo intermitente, con lente de 180mm para una intensidad luminosa 23 Cd y alimentación de 6V, incluida batería.	
			Mano de obra 2,190
			Resto de obra y materiales..... 1,550
			Suma la partida ... 0,224..... 3,730
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,004
			TOTAL PARTIDA..... 3,95
037	901.12.0	Ud Señal de prohibición circular de diámetro 60cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	
			Mano de obra 2,190

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	IMPORTE (€)
			Resto de obra y materiales..... 35,430
			Suma la partida 2,257..... 37,620
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 39,88
038	901.13.0	Ud Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	
			Mano de obra 2,190
			Resto de obra y materiales..... 33,430
			Suma la partida 2,137..... 35,620
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 37,76
039	901.14.0	Ud Señal de obligación circular de diámetro 60cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	
			Mano de obra 2,190
			Resto de obra y materiales..... 35,430
			Suma la partida 2,257..... 37,620
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 39,88
040	901.15.0	Ud Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	
			Mano de obra 2,190
			Resto de obra y materiales..... 40,960
			Suma la partida 2,589..... 43,150
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,001
			TOTAL PARTIDA..... 45,74
041	901.16.0	Ud Señal manual a dos caras, con señales de stop y dirección obligatoria.	
			Mano de obra 2,190
			Resto de obra y materiales..... 19,200
			Suma la partida 1,283..... 21,390
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,003
			TOTAL PARTIDA..... 22,67
042	901.20.0	Ud Cono para señalización en PVC, de 75cm de altura, con base de caucho y reflexión normal, incluso colocación.	
			Mano de obra 1,060
			Resto de obra y materiales..... 16,830
			Suma la partida 1,073..... 17,890
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,003
			TOTAL PARTIDA..... 18,96
043	902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales	

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	IMPORTE (€)
			Resto de obra y materiales..... 162,280
			Suma la partida ...9,737..... 162,280
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 172,02
044	902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas.	
			Resto de obra y materiales..... 89,190
			Suma la partida ...5,351..... 89,190
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,001
			TOTAL PARTIDA..... 94,54
045	902.02.0	Ud Caliente comidas para 50 servicios colocado	
			Resto de obra y materiales..... 181,570
			Suma la partida ...10,894..... 181,570
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,004
			TOTAL PARTIDA..... 192,46
046	902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higiene y bienestar, totalmente terminada y en servicio	
			Mano de obra 135,650
			Resto de obra y materiales..... 222,970
			Suma la partida ...21,517..... 358,620
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 380,14
047	902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	
			Resto de obra y materiales..... 22,300
			Suma la partida ...1,338..... 22,300
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,002
			TOTAL PARTIDA..... 23,64
048	902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas	
			Resto de obra y materiales..... 162,280
			Suma la partida ...9,737..... 162,280
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 172,02
049	902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada	
			Mano de obra 10,620
			Resto de obra y materiales..... 27,170
			Suma la partida ...2,267..... 37,790
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... 0,003
			TOTAL PARTIDA..... 40,06
050	902.07.0	Ud Banco madera para 5 personas.	
			Resto de obra y materiales..... 31,850
			Suma la partida ...1,911..... 31,850
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,001

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	IMPORTE (€)
			TOTAL PARTIDA..... 33,76
051	902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	
			Resto de obra y materiales..... 81,550
			Suma la partida ...4,893..... 81,550
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,003
			TOTAL PARTIDA..... 86,44
052	902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas	
			Resto de obra y materiales..... 195,330
			Suma la partida ...11,720..... 195,330
			Costes indirectos 6%
			TOTAL PARTIDA..... 207,05
053	902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones del personal	
			Mano de obra 21,240
			Suma la partida ...1,274..... 21,240
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,004
			TOTAL PARTIDA..... 22,51
054	902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	
			Resto de obra y materiales..... 637,070
			Suma la partida ...38,224..... 637,070
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,004
			TOTAL PARTIDA..... 675,29
055	902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	
			Resto de obra y materiales..... 204,040
			Suma la partida ...12,242..... 204,040
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,002
			TOTAL PARTIDA..... 216,28
056	902.22.0	h Formación a los trabajadores de el cumplimiento de las normas de seguridad y salud.	
			Sin descomposición
			Resto de obra y materiales..... 15,000
			Suma la partida ...0,900..... 15,000
			Costes indirectos 6%
			TOTAL PARTIDA..... 15,90
057	902.25.0	u Material individual didáctico para la formación de seguridad y salud.	
			Sin descomposición
			Resto de obra y materiales..... 18,180
			Suma la partida ...1,091..... 18,180
			Costes indirectos 6%
			Redondeo..... -0,001
			TOTAL PARTIDA..... 19,27

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

Nº CÓDIGO UD. RESUMEN IMPORTE (€)

Zaragoza, marzo de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera.
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado Nº 11.444

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: Juan Ortas González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 10.726

Examinado y conforme.

El Director del proyecto



D. Jose Maria Serra Llena
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado Nº 10.408

4.3.- PRESUPUESTO

4.3.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	SUBTRAMO O.T. PIKARANA-T12			
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.	545,00	4,67	2.545,15
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,	9,00	5,26	47,34
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la	12,00	13,06	156,72
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s	248,00	10,89	2.700,72
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello	12,00	10,00	120,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña	248,00	12,90	3.199,20
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se	248,00	14,10	3.496,80
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE	1.485,00	0,63	935,55
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE	545,00	25,01	13.630,45
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc	273,00	23,83	6.505,59
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE	12,00	17,26	207,12
900.11.0	Ud chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal	545,00	55,04	29.996,80
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE	124,00	10,27	1.273,48
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE	124,00	17,26	2.140,24
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída	124,00	22,36	2.772,64
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE	12,00	4,48	53,76
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE	12,00	5,34	64,08
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE	12,00	11,43	137,16
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE	9,00	22,09	198,81
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE	248,00	1,45	359,60
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE	495,00	7,53	3.727,35
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE	273,00	26,07	7.117,11
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE	545,00	22,28	12.142,60
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE	9,00	32,58	293,22
	TOTAL 01.01			93.821,49
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	70,00	104,80	7.336,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	75.065,67	1,28	96.084,06
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	2.500,00	9,66	24.150,00
901.03.0	M Valla contención peatones	8.000,00	8,10	64.800,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	40,00	29,20	1.168,00
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes	21,00	148,64	3.121,44
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	950,00	34,94	33.193,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	12,00	309,45	3.713,40
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	1.000,00	40,35	40.350,00
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de	4.500,00	12,82	57.690,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	12,00	45,61	547,32
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	10,00	3,95	39,50
901.12.0	Ud Señal de prohibición	6,00	39,88	239,28
901.13.0	Ud Señal de advertencia	6,00	37,76	226,56

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
901.14.0	Ud Señal de obligación	6,00	39,88	239,28
901.15.0	Ud Señal de indicación	6,00	45,74	274,44
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl	6,00	22,67	136,02
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	200,00	18,96	3.792,00
TOTAL 01.02				337.100,30
01.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR			
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales	180,00	172,02	30.963,60
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas	10,00	94,54	945,40
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado	2,00	192,46	384,92
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1,00	380,14	380,14
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	5,00	23,64	118,20
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas	180,00	172,02	30.963,60
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada	165,00	40,06	6.609,90
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas	19,00	33,76	641,44
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	5,00	86,44	432,20
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas	144,00	207,05	29.815,20
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione	2.880,00	22,51	64.828,80
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	75,00	675,29	50.646,75
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	5,00	216,28	1.081,40
TOTAL 01.03				217.811,55
01.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD			
902.22.0	h Formación trabajadores	660,00	15,90	10.494,00
902.25.0	u Material individual didáctico	165,00	19,27	3.179,55
TOTAL 01.04				13.673,55
TOTAL 01 SUBTRAMO O.T. PIKARANA-T12.....				662.406,89

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	SUBTRAMO T12-D.C. (DERIVACIÓN CORELLA)			
02.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.	515,00	4,67	2.405,05
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,	9,00	5,26	47,34
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la	12,00	13,06	156,72
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s	234,00	10,89	2.548,26
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello	12,00	10,00	120,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña	234,00	12,90	3.018,60
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se	234,00	14,10	3.299,40
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE	1.404,00	0,63	884,52
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE	515,00	25,01	12.880,15
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc	258,00	23,83	6.148,14
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE	12,00	17,26	207,12
900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal	515,00	55,04	28.345,60
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE	117,00	10,27	1.201,59
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE	117,00	17,26	2.019,42
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída	117,00	22,36	2.616,12
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE	12,00	4,48	53,76
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE	12,00	5,34	64,08
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE	12,00	11,43	137,16
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE	9,00	22,09	198,81
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE	234,00	1,45	339,30
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE	468,00	7,53	3.524,04
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE	258,00	26,07	6.726,06
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE	515,00	22,28	11.474,20
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE	9,00	32,58	293,22
	TOTAL 02.01			88.708,66
02.02	PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	60,00	104,80	6.288,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	54.409,91	1,28	69.644,68
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	3.500,00	9,66	33.810,00
901.03.0	M Valla contención peatones	4.500,00	8,10	36.450,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	42,00	29,20	1.226,40
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes	14,00	148,64	2.080,96
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	1.000,00	34,94	34.940,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	5,00	309,45	1.547,25
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	354,00	40,35	14.283,90
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de	4.500,00	12,82	57.690,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	8,00	45,61	364,88
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	15,00	3,95	59,25
901.12.0	Ud Señal de prohibición	6,00	39,88	239,28
901.13.0	Ud Señal de advertencia	6,00	37,76	226,56

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
901.14.0	Ud Señal de obligación	6,00	39,88	239,28
901.15.0	Ud Señal de indicación	6,00	45,74	274,44
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl	6,00	22,67	136,02
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	145,00	18,96	2.749,20
TOTAL 02.02				262.250,10
02.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR			
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales	180,00	172,02	30.963,60
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas	9,00	94,54	850,86
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado	2,00	192,46	384,92
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1,00	380,14	380,14
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	5,00	23,64	118,20
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas	180,00	172,02	30.963,60
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada	156,00	40,06	6.249,36
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas	18,00	33,76	607,68
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	5,00	86,44	432,20
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas	180,00	207,05	37.269,00
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione	2.880,00	22,51	64.828,80
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	50,00	675,29	33.764,50
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	5,00	216,28	1.081,40
TOTAL 02.03				207.894,26
02.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD			
902.22.0	h Formación trabajadores	624,00	15,90	9.921,60
902.25.0	u Material individual didáctico	156,00	19,27	3.006,12
TOTAL 02.04				12.927,72
TOTAL 02 SUBTRAMO T12-D.C. (DERIVACIÓN CORELLA)				571.780,74

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	SUBTRAMO D.C.-T21 Y DC-T14/15			
03.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.	304,00	4,67	1.419,68
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,	9,00	5,26	47,34
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la	12,00	13,06	156,72
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s	138,00	10,89	1.502,82
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello	12,00	10,00	120,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña	138,00	12,90	1.780,20
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se	138,00	14,10	1.945,80
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE	828,00	0,63	521,64
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE	304,00	25,01	7.603,04
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc	152,00	23,83	3.622,16
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE	12,00	17,26	207,12
900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal	304,00	55,04	16.732,16
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE	69,00	10,27	708,63
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE	69,00	17,26	1.190,94
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída	69,00	22,36	1.542,84
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE	12,00	4,48	53,76
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE	12,00	5,34	64,08
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE	12,00	11,43	137,16
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE	9,00	22,09	198,81
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE	138,00	1,45	200,10
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE	276,00	7,53	2.078,28
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE	152,00	26,07	3.962,64
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE	152,00	22,28	3.386,56
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE	9,00	32,58	293,22
	TOTAL 03.01			49.475,70
03.02	PROTECCIONES COLECTIVAS,SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	20,00	104,80	2.096,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	20.004,36	1,28	25.605,58
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	500,00	9,66	4.830,00
901.03.0	M Valla contención peatones	2.220,00	8,10	17.982,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	15,00	29,20	438,00
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes	7,00	148,64	1.040,48
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	600,00	34,94	20.964,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	3,00	309,45	928,35
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	427,00	40,35	17.229,45
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de	900,00	12,82	11.538,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	4,00	45,61	182,44
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	10,00	3,95	39,50
901.12.0	Ud Señal de prohibición	6,00	39,88	239,28
901.13.0	Ud Señal de advertencia	6,00	37,76	226,56

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
901.14.0	Ud Señal de obligación	4,00	39,88	159,52
901.15.0	Ud Señal de indicación	4,00	45,74	182,96
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl	6,00	22,67	136,02
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	150,00	18,96	2.844,00
TOTAL 03.02				106.662,14
03.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR			
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales	90,00	172,02	15.481,80
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas	6,00	94,54	567,24
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado	2,00	192,46	384,92
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1,00	380,14	380,14
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	3,00	23,64	70,92
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas	90,00	172,02	15.481,80
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada	92,00	40,06	3.685,52
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas	11,00	33,76	371,36
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	3,00	86,44	259,32
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas	90,00	207,05	18.634,50
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione	2.400,00	22,51	54.024,00
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	25,00	675,29	16.882,25
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	4,00	216,28	865,12
TOTAL 03.03				127.088,89
03.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD			
902.22.0	h Formación trabajadores	368,00	15,90	5.851,20
902.25.0	u Material individual didáctico	92,00	19,27	1.772,84
TOTAL 03.04				7.624,04
TOTAL 03 SUBTRAMO D.C.-T21 Y DC-T14/15				290.850,77

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	BALSA DE TUDELA			
04.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.	317,00	4,67	1.480,39
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,	15,00	5,26	78,90
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la	12,00	13,06	156,72
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s	144,00	10,89	1.568,16
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello	12,00	10,00	120,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña	144,00	12,90	1.857,60
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se	144,00	14,10	2.030,40
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE	864,00	0,63	544,32
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE	317,00	25,01	7.928,17
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc	159,00	23,83	3.788,97
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE	12,00	17,26	207,12
900.11.0	Ud Chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal	317,00	55,04	17.447,68
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE	72,00	10,27	739,44
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE	72,00	17,26	1.242,72
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída	72,00	22,36	1.609,92
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE	12,00	4,48	53,76
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE	12,00	5,34	64,08
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE	12,00	11,43	137,16
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE	12,00	22,09	265,08
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE	144,00	1,45	208,80
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE	288,00	7,53	2.168,64
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE	159,00	26,07	4.145,13
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE	159,00	22,28	3.542,52
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE	15,00	32,58	488,70
	TOTAL 04.01			51.874,38
04.02	PROTECCIONES COLECTIVAS,SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	30,00	104,80	3.144,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	4.963,11	1,28	6.352,78
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	3.500,00	9,66	33.810,00
901.03.0	M Valla contención peatones	5.800,00	8,10	46.980,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	17,00	29,20	496,40
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes	7,00	148,64	1.040,48
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	675,00	34,94	23.584,50
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	2,00	309,45	618,90
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	500,00	40,35	20.175,00
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de	2.065,00	12,82	26.473,30
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	4,00	45,61	182,44
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	10,00	3,95	39,50
901.12.0	Ud Señal de prohibición	4,00	39,88	159,52
901.13.0	Ud Señal de advertencia	4,00	37,76	151,04

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
901.14.0	Ud Señal de obligación	4,00	39,88	159,52
901.15.0	Ud Señal de indicación	4,00	45,74	182,96
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl	4,00	22,67	90,68
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	200,00	18,96	3.792,00
TOTAL 04.02				167.433,02
04.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR			
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales	108,00	172,02	18.578,16
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas	6,00	94,54	567,24
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado	2,00	192,46	384,92
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1,00	380,14	380,14
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	3,00	23,64	70,92
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas	108,00	172,02	18.578,16
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada	96,00	40,06	3.845,76
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas	11,00	33,76	371,36
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	3,00	86,44	259,32
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas	108,00	207,05	22.361,40
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione	2.880,00	22,51	64.828,80
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	20,00	675,29	13.505,80
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	5,00	216,28	1.081,40
TOTAL 04.03				144.813,38
04.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD			
902.22.0	h Formación trabajadores	384,00	15,90	6.105,60
902.25.0	u Material individual didáctico	96,00	19,27	1.849,92
TOTAL 04.04				7.955,52
TOTAL 04 Balsa de Tudela.....				372.076,30

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	BALSA DE MOSTRAKAS Y CONDUCCIÓN DE CONEXIÓN			
05.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
900.00.0	Ud Casco seguridad marcado con sello CE.	104,00	4,67	485,68
900.01.0	Ud Casco de seguridad, no metalico, para alta tensión, clase E-AT,	4,00	5,26	21,04
900.02.0	Ud Pantalla de seguridad autógena para soldador, con fijación en la	6,00	13,06	78,36
900.03.0	Ud Protector auditivo con arnés a la nuca, completo y marcado con s	47,00	10,89	511,83
900.04.0	Ud Gafas de seguridad para oxicorte, completa y marcadas con sello	6,00	10,00	60,00
900.05.0	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto, con cristal incoloro, antiempaña	47,00	12,90	606,30
900.06.0	Ud Mascarilla antipolvo para respiración, completa y marcada con se	47,00	14,10	662,70
900.07.0	Ud Filtro para mascarilla antipolvo marcado con sello CE	188,00	0,63	118,44
900.08.0	Ud Mono o buzo de trabajo, marcado con sello CE	104,00	25,01	2.601,04
900.09.0	Ud Traje impermeable de trabajo, incluso protección de cabeza, marc	52,00	23,83	1.239,16
900.10.0	Ud Mandil de cuero para soldador marcado con sello CE	6,00	17,26	103,56
900.11.0	Ud chaleco y manguitos reflectantes para señalización del personal	104,00	55,04	5.724,16
900.12.0	Ud Cinturón de seguridad, marcado con sello CE	24,00	10,27	246,48
900.13.0	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio, marcado con sello CE	24,00	17,26	414,24
900.14.0	Ud Dispositivo anticaída	24,00	22,36	536,64
900.15.0	Ud Manguitos para soldador marcado con sello CE	6,00	4,48	26,88
900.16.0	Ud Polainas para soldador marcadas con sello CE	6,00	5,34	32,04
900.17.0	Ud Guantes para soldador marcados con sello CE	6,00	11,43	68,58
900.18.0	Ud Guantes dieléctricos marcados con sello CE	4,00	22,09	88,36
900.19.0	Ud Guantes finos de goma, marcados con sello CE	47,00	1,45	68,15
900.20.0	Ud Guantes de cuero, marcados con sello CE	94,00	7,53	707,82
900.21.0	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad, marcado sello CE	52,00	26,07	1.355,64
900.22.0	Ud Botas de seguridad marcadas con sello CE	104,00	22,28	2.317,12
900.23.0	Ud Botas dieléctricas marcadas con sello CE	4,00	32,58	130,32
	TOTAL 05.01			18.204,54
05.02	PROTECCIONES COLECTIVAS,SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
901.00.0	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la	5,00	104,80	524,00
901.01.0	M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes colocació	481,56	1,28	616,40
901.02.0	Ud Jalón de señalización incluida la colocación	200,00	9,66	1.932,00
901.03.0	M Valla contención peatones	600,00	8,10	4.860,00
901.04.0	Ud Topes antidesplazamiento de camiones, incluso colocación y desmo	5,00	29,20	146,00
901.05.0	Ud Extintor de polvo polivalente tipo A,B,C y E, incluidos soportes	4,00	148,64	594,56
901.06.0	m2 Protección de huecos horizontales mediante tableros de madera, i	100,00	34,94	3.494,00
901.07.0	Ud Pórtico protector de líneas aéreas	2,00	309,45	618,90
901.08.0	M Red de seguridad de colocación horizontal, incluso cuerdas de un	200,00	40,35	8.070,00
901.09.0	M Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para prtección de	550,00	12,82	7.051,00
901.10.0	Ud Transformador de seguridad de 24 v	4,00	45,61	182,44
901.11.0	Ud Baliza lumi amarillo interm	5,00	3,95	19,75
901.12.0	Ud Señal de prohibición	2,00	39,88	79,76
901.13.0	Ud Señal de advertencia	2,00	37,76	75,52

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
901.14.0	Ud Señal de obligación	2,00	39,88	79,76
901.15.0	Ud Señal de indicación	2,00	45,74	91,48
901.16.0	Ud Señ man 2caras stop-dir obl	2,00	22,67	45,34
901.20.0	Ud Cono PVC 75cm refl nor	50,00	18,96	948,00
TOTAL 05.02				29.428,90
05.03	INSTAL. HIGIENE Y BIENESTAR			
902.00.0	Mes Alquiler caseta comedor para 20 comensales	48,00	172,02	8.256,96
902.01.0	Ud Mesa madera 10 personas	3,00	94,54	283,62
902.02.0	Ud Calienta comidas para 50 servicios colocado	1,00	192,46	192,46
902.03.0	Ud Acometida de agua y energía eléctrica en instalaciones de higien	1,00	380,14	380,14
902.04.0	Ud Recipiente para recogida de basuras	2,00	23,64	47,28
902.05.0	Mes Alquiler caseta vestuario para 20 personas	48,00	172,02	8.256,96
902.06.0	Ud Taquilla individual con llave, colocada	48,00	40,06	1.922,88
902.07.0	Ud Banco madera 5 personas	6,00	33,76	202,56
902.08.0	Ud Radiador de infrarrojos	2,00	86,44	172,88
902.09.0	Mes Alquiler caseta aseos para 20 personas	48,00	207,05	9.938,40
902.10.0	H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalacione	480,00	22,51	10.804,80
902.11.0	Ud Botiquín totalmente dotado e instalado en los diversos tajos	5,00	675,29	3.376,45
902.12.0	Ud Camilla de evacuación en cualquier posición	2,00	216,28	432,56
TOTAL 05.03				44.267,95
05.04	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD			
902.22.0	h Formación trabajadores	192,00	15,90	3.052,80
902.25.0	u Material individual didáctico	48,00	19,27	924,96
TOTAL 05.04				3.977,76
TOTAL 05 Balsa de Mostrakas y Conducción de Conexión.....				95.879,15
PRESUPUESTO TOTAL DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....				1.992.993,85

4.3.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Presupuesto SEG. Y SALUD. Proyecto de Construcción de la segunda fase del Canal de Navarra

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
01	SUBTRAMO O.T. PIKARANA-T12	662.406,89	33,24
02	SUBTRAMO T12-D.C. (DERIVACIÓN CORELLA)	571.780,74	28,69
03	SUBTRAMO D.C.-T21 Y DC-T14/15	290.850,77	14,59
04	BALSA DE TUDELA	372.076,30	18,67
05	BALSA DE MOSTRAKAS Y CONDUCCIÓN DE CONEXIÓN.....	95.879,15	4,81
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.992.993,85	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:

UN MILLÓN NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Zaragoza, marzo de 2022

El Ingeniero autor del Proyecto



Fdo.:D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera.
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado N° 11.444

El Ingeniero autor del Proyecto



Fdo: D.Juan Ortas González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado n° 10.726

Examinado y conforme.
El Director del proyecto



Fdo.: D. Jose María Serra Llena
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Colegiado N° 10.408