PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL



NOVIEMBRE DE 2022

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1 OBJETO DEL PROYECTO 1

2 SITUACIÓN ACTUAL 1

3 ESTADO PROYECTADO 1

3.1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES 1
3.2 CIMENTACIÓN 1
3.3 ESTRUCTURA 2
3.4 FORJADO UNIDIRECCIONAL 2
3.5 PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO 2
3.6 REPOSICIONES 2

4 PRESUPUESTO 3

5 PLAZO DE EJECUCIÓN 3

6 REVISIÓN DE PRECIOS 3

7 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 3

8 DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO 3

9 CARACTER DE OBRA COMPLETA 4

10 CONSIDERACIONES FINALES 4

11 CUMPLIMIENTO CTE 6

11.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL 6
PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE 6
11.2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE) 8
11.3 ACCIONES 9
11.4 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE) 11
11.5 CIMENTACIONES (SE-C) 14
11.6 ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A) 16
11.6.1 Bases de cálculo 16
11.6.2 Durabilidad 18
11.6.3 Materiales 19
11.6.4 Análisis estructural 19
11.6.5 Estados límite últimos 20
11.6.6 Estados límite de servicio 21

11.7 SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA 21

ANEJO 1: FOTOGRÁFICO

ANEJO 2: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.

ANEJO 3: PLAN DE OBRA

ANEJO 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIO

ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

ANEJO 6: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO 8: PCI.

ANEJO 9: CUMPLIMIENTO CTE-SUA

1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir y presupuestar los elementos necesarios construir una entreplanta en el interior del Kulturkirol de Maruri.

2 SITUACIÓN ACTUAL

El edificio se sitúa en un solar con enclavado en el Sector denominado S.A.P.U.R 1 por las NNSS de Maruri-Jatabe, (Bizkaia), correspondiente a la zona situada frente el Ayuntamiento, al otro lado del parque y cerrando el mismo junto con el edificio de las Piscinas y otro solar reservado también para Servicios de interés público, social y docente.

El proyecto inicial del edificio del Kulturkirol data del año 2008. El edificio tiene una longitud en planta 43,55 m y una anchura de 20,36 m.

Su estructura es de hormigón armado con graderíos de hormigón prefabricado. Sobre la estructura de hormigón descansa una cubierta de vigas de madera.

3 ESTADO PROYECTADO

Se proyecta una entreplanta a la altura del forjado actual, y que es una continuación del mismo

3.1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

Se demuele parte de la solera de la pista inferior para llegar al terreno y ejecutar las zapatas y vigas centradoras. También se demuele el peto que delimita el forjado actual para darle continuidad hacia el de nueva construcción.

También es necesario desmontar el primer tramo del graderío prefabricado que está bajo la futura ubicación de la entreplanta.

El pavimento de goma de la sala donde se colocarán las zapatas deberá ser desmontado antes de iniciar la demolición, y se recolocará al finalizar la obra.

3.2 CIMENTACIÓN

Se construyen cuatro nuevas zapatas, dos de ellas excéntricas. Las dimensiones de las mismas son 1,10x1,10x0,40 m y 1,05x1,05x0,40 m.

Debido a la excentricidad de la carga sobre las zapatas, es necesario la construcción de vigas centradoras, que en este caso tendrán una sección de 40x40 cm.

3.3 ESTRUCTURA

La estructura será metálica y estará formada por pilares HEB-220, sobre placa de 420x420x35 mm sobre las cuatro zapatas anteriores y un pilar HEB-160 que nace de una viga existente.

Sobre estos pilares se colocan vigas IPE-300 y HEB-340 formando sendos pórticos sobre los que a su ver apoyan las vigas IPE-240 que sostienen el forjado.

En los bordes de la estructura de hormigón existente se colocan angulares L100.10 para apoyar el forjado.

3.4 FORJADO UNIDIRECCIONAL

Sobre la estructura descrita en el punto anterior se instala un forjado unidireccional tipo "Cofraplus 60" de 14 cm de canto.

Este forjado estará recubierto por su parte inferior por un falso techo formado por placas de yeso laminado.

3.5 PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO

La estructura debe tener una resistencia frente al fuego R-90, para lo cual debe aplicarse una pintura intumescente.

3.6 REPOSICIONES

Una vez colocadas las zapatas, vigas riostra, placas de anclaje y los pilares se pueden proceder a rellenar la excavación con material de la misma, que se rematará en su parte superior con 15 cm de zahorra artificial y 30 cm hormigón pulido.

4 PRESUPUESTO

MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.528,34
ESTRUCTURA	44.069,06
REPOSICIONES	7.277,51
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.350,18
GESTIÓN DE RESIDUOS	716,60
CONTROL DE CALIDAD	2.763,49
PEM	**64.186,42**
Gastos generales 13%	8.344,23
Beneficio industrial 6%	3.851,19
Presupuesto base de licitación sin IVA	76.381,84
IVA 21%	16.040,19
Presupuesto base de licitación	**92.422,03 €**

Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de noventa y dos mil cuatrocientos veintidós Euros con tres céntimos de Euro.

5 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se ha considerado un plazo de dos meses para la ejecución de las obras.

6 REVISIÓN DE PRECIOS

No se considera necesaria la revisión de precios

7 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone que las condiciones mínimas de clasificación de la Empresa sean:

- Grupo C, subgrupo G, Categoría 1.

8 DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria
- 01-Anejo fotográfico
- 02-Hidrología y drenaje
- 03-Iluminación

- 04-Plan de obra
- 05-Justificación de precios
- 06-Plan de control de calidad
- 07-Estudio básico de seguridad y salud
- 08-Gestión de residuos

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- Mediciones.
- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuesto
- Resumen de presupuesto

9 CARACTER DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Artículo 125 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se hace constar que los trabajos comprendidos en el presente proyecto constituyen una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público una vez finalizada.

10 CONSIDERACIONES FINALES

El presente proyecto contiene todos los documentos necesarios para constituirse como proyecto de construcción y se ha redactado de acuerdo con las Recomendaciones de Normas Técnicas vigentes en la Actualidad, comprendiendo expresa y justificadamente una obra completa según Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Bilbao, noviembre de 2022.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

Col. 18.694

11 CUMPLIMIENTO CTE

11.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE
El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	☐	☒

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	☐	☒
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	☐	☒

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
4. *Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: *la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.*

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio*: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.*

11.2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 Años
Método de comprobación	Estados límites
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - perdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

11.3 ACCIONES

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificacion de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	Ed : valor de calculo del efecto de las acciones Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total

11.4 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m^3.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

	Las acciones climáticas:	*El viento:* Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento Qb=1/2 x Rx Vb2. A falta de datos más precisos se adopta R=1.25 kg/m3. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que v=29 m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. *La temperatura:* En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros *La nieve:* Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal Sk=0 se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m2
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	**Sobrecarga de Uso**	**Sobrecarga de Tabiquería**	**Peso propio del Forjado**	**Peso propio del Solado**	**Carga Total**
Forjado	5,00 KN/m^2	0,00 KN/m^2	2,68 KN/m^2	1,00 KN/m^2	8,68 KN/m^2

11.5 CIMENTACIONES (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Ultimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico pendiente de realización

Generalidades:	No se ha realizado estudio geotécnico	
Datos estimados	La tensión admisible sobre el terreno se ha estimado en 2 kg/cm^2	
Tipo de reconocimiento:		
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	
	Estrato previsto para cimentar	
	Nivel freático.	
	Tensión admisible considerada	
	Peso especifico del terreno	
	Angulo de rozamiento interno del terreno	
	Coeficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
	Coeficiente de Balasto	

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:	

Empresa:		
Nombre del autor/es firmantes:		
Titulación/es:		
Número de Sondeos:		
Descripción de los terrenos:		
Resumen parámetros geotécnicos:	Cota de cimentación	
	Estrato previsto para cimentar	
	Nivel freático	
	Tensión admisible considerada	
	Peso especifico del terreno	
	Angulo de rozamiento interno del terreno	
	Coeficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
	Coeficiente de Balasto	

Cimentación:

Descripción:	Zapatas aisladas de canto constante de hormigón armado con viga centradora.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas en la instrucción estructural atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a las zapatas

11.6 ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A)

11.6.1 Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

☐	Manualmente	☐	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones	
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura	
☒	Mediante programa informático	☒	Toda la estructura	Nombre del programa:	TRICALC
				Versión:	2022.2
				Empresa:	Graitec
				Domicilio:	C/Bari 57. Edificio TIC XXI, 50197 Zaragoza
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
				Nombre del programa:	-
				Versión:	-
				Empresa:	-
				Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

☒ la estructura está formada por pilares y vigas

- ☐ existen juntas de dilatación — ☐ separación máxima entre juntas de dilatación — d>40 metros — ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? — si ☐ / no ☐ ► justificar
- ☒ no existen juntas de dilatación — ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? — si ☐ / no ☒ ► Estructura de menos de 40 m de longitud

☐ La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo

☐ Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d, se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{\lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; $C_{\lim}$ valor límite para el mismo efecto.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

11.6.2 Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "*3 Durabilidad"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"*, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "*Pliego de Condiciones Técnicas*".

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

11.6.3 Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: (elegir de entre los distintos tipos)

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy
	f_y (N/mm²)			f_u (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	ºC
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	2
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20(1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

11.6.4 Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

11.6.5 Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"*. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "*6 Estados límite últimos"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
   - Resistencia de las secciones a tracción
   - Resistencia de las secciones a corte
   - Resistencia de las secciones a compresión
   - Resistencia de las secciones a flexión
   - Interacción de esfuerzos:
     - Flexión compuesta sin cortante
     - Flexión y cortante
     - Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
   - Tracción
   - Compresión

   Se deberá especificar por el proyectista si la estructura es traslacional o intraslacional
   - Flexión
   - Interacción de esfuerzos:
     - Elementos flectados y traccionados
     - Elementos comprimidos y flectados

11.6.6 Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "*7.1.3. Valores límites"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".*

11.7 SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado ([1])			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto ([2])
-	Pública concurrencia	Acero	Acero	Hormigón+acero	R-90	R-90

([1]) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

([2]) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con dados en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

ANEJO Nº1. FOTOGRAFÍA

ÍNDICE

1 ANEJO FOTOGRÁFICO 1

1 ANEJO FOTOGRÁFICO

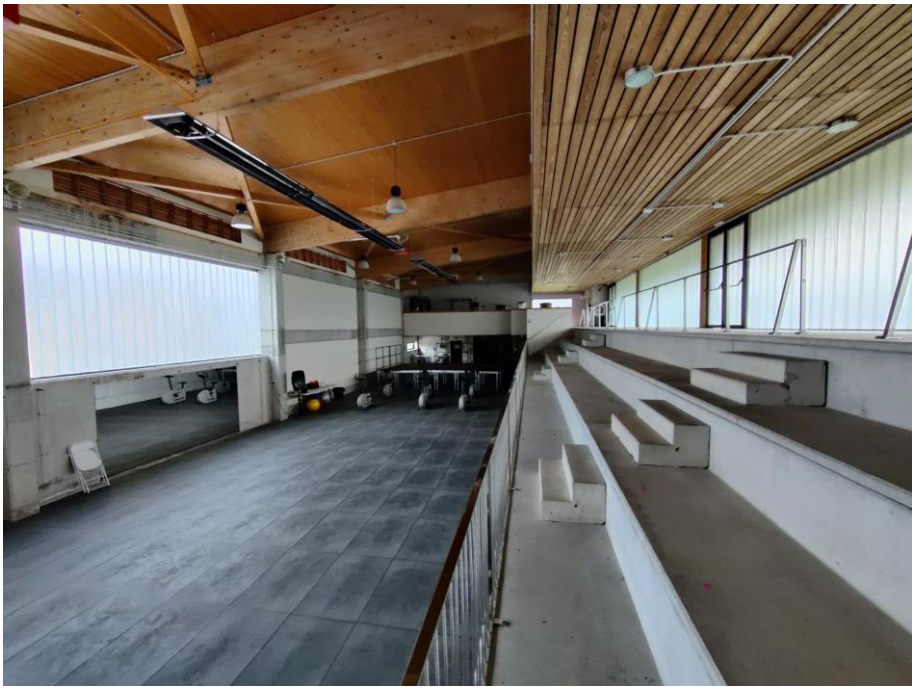


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

ANEJO Nº2. CALCULO DE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1 NORMATIVA 1

2 CARGAS 1

2.1 HIPÓTESIS DE CARGA 1
2.2 COEFICIENTES DE MAYORACIÓN 1
2.3 COEFICIENTES DE COMBINACIÓN 2

3 CARGAS EN FORJADOS UNIDIRECCIONALES 2

4 MATERIALES 3

4.1 MATERIALES DE ESTRUCTURA 3
4.2 MATERIALES DE CIMENTACIÓN 3
4.3 MATERIALES DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES Y DE CHAPA 3

5 ARMADO Y COMPROBACIÓN 3

5.1 OPCIONES DE ARMADO DE BARRAS DE LA ESTRUCTURA 3
5.2 OPCIONES DE COMPROBACIÓN DE BARRAS DE ACERO 5
5.3 OPCIONES DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN: ZAPATAS Y VIGAS 6
5.3.1 Zapatas 6
5.3.2 Vigas 6
5.3.3 Opciones de cálculo de forjados unidireccionales y de chapa 6

6 GEOMETRÍA 7

7 COMPROBACIÓN DE ACERO 8

7.1 VIGAS 8
7.2 PILARES 9

8 PLACAS DE ANCLAJE 9

8.1 PLACA TIPO 1 9
8.1.1 Placa 3 10
Materiales y opciones de cálculo 11
Comprobación 11
8.1.2 Placa 4 12
Materiales y opciones de cálculo 12
Comprobación 13
8.2 PLACA TIPO 2 14

8.2.1 Placa 5 15
Materiales y opciones de cálculo 16
Comprobación 16
8.2.2 Placa 6 17
Materiales y opciones de cálculo 17
Comprobación 18
9 Zapatas Simples 20
9.1 ZAPATA 1 20
Geometría 20
Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno) 21
Extracción (Acciones verticales hacia arriba) 21
Vuelco 21
Deslizamiento 21
Comprobación estructural del cimiento 21
Errores 22
9.2 ZAPATA 2 22
Geometría 23
Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno) 23
Extracción (Acciones verticales hacia arriba) 23
Vuelco 23
Deslizamiento 23
Comprobación estructural del cimiento 23
Errores 24
9.3 ZAPATA 3 25
Geometría 25
Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno) 26
Extracción (Acciones verticales hacia arriba) 26
Vuelco 26
Deslizamiento 26
Comprobación estructural del cimiento 26

Errores 27
9.4 ZAPATA 4 27
Geometría 27
Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno) 28
Extracción (Acciones verticales hacia arriba) 28
Vuelco 28
Deslizamiento 28
Comprobación estructural del cimiento 28
Errores 29
ZAPATA 5 29
Geometría 30
Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno) 30
Extracción (Acciones verticales hacia arriba) 30
Vuelco 30
Deslizamiento 30
Comprobación estructural del cimiento 30
Errores 31
ZAPATA 6 32
Geometría 32
Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno) 33
Extracción (Acciones verticales hacia arriba) 33
Vuelco 33
Deslizamiento 33
Comprobación estructural del cimiento 33
Errores 34
9.5 VIGAS DE CIMENTACIÓN 34
9.5.1 Viga de Cimentación 55 34
Geometría 35
Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno) 35
Comprobación estructural de la viga de cimentación 35

Errores..... 35

9.5.2 Viga de Cimentación 56 36

Geometría 36

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno) 37

Comprobación estructural de la viga de cimentación 37

Errores..... 37

1 NORMATIVA

Acciones:	Código Estructural, CTE DB SE-AE
Viento:	CTE DB SE-AE
Hormigón:	Código Estructural
Acero:	Código Estructural, EN 1993-1-3
Otras:	CTE DB SE-C

2 CARGAS

2.1 HIPÓTESIS DE CARGA

NH	Nombre	Tipo	Descripción
0	G	Permanentes	Permanentes
1	Q1	Sobrecargas	Sobrecargas
2	Q2	Sobrecargas	Sobrecargas
7	Q3	Sobrecargas	Sobrecargas
8	Q4	Sobrecargas	Sobrecargas
9	Q5	Sobrecargas	Sobrecargas
10	Q6	Sobrecargas	Sobrecargas
3	W1	Viento	Viento
4	W2	Viento	Viento
25	W3	Viento	Viento
26	W4	Viento	Viento
22	S	Nieve	Nieve
11	M1	Sin definir	Móviles
12	M2	Sin definir	Móviles
13	M3	Sin definir	Móviles
14	M4	Sin definir	Móviles
15	M5	Sin definir	Móviles
16	M6	Sin definir	Móviles
17	M7	Sin definir	Móviles
18	M8	Sin definir	Móviles
19	M9	Sin definir	Móviles
20	M10	Sin definir	Móviles
21	T	Sin definir	Temperatura
23	A	Sin definir	Accidentales

2.2 COEFICIENTES DE MAYORACIÓN

Tipo	Hipótesis		Fav.	Desfav.
	N	Id		
Cargas permanentes	0	G	0,80	1,35
Cargas variables	1	Q1	0,00	1,50
	2	Q2	0,00	1,50

Tipo	Hipótesis		Fav.	Desfav.
	N	Id		
	7	Q3	0,00	1,50
	8	Q4	0,00	1,50
	9	Q5	0,00	1,50
	10	Q6	0,00	1,50
Cargas de viento no simultáneas	3	W1	0,00	1,50
	4	W2	0,00	1,50
	25	W3	0,00	1,50
	26	W4	0,00	1,50
Cargas móviles	11	M1	0,00	1,50
	12	M2	0,00	1,50
	13	M3	0,00	1,50
	14	M4	0,00	1,50
	15	M5	0,00	1,50
	16	M6	0,00	1,50
	17	M7	0,00	1,50
	18	M8	0,00	1,50
	19	M9	0,00	1,50
	20	M10	0,00	1,50
Cargas de temperatura	21	T	0,00	1,50
Cargas de nieve	22	S	0,00	1,50
Carga accidental	23	A	0,00	1,00

2.3 COEFICIENTES DE COMBINACIÓN

Tipo de carga	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Gravitatorias	0,70	0,50	0,30
Móviles	0,70	0,50	0,30
Viento	0,60	0,50	0,00
Nieve	0,50	0,20	0,00
Temperatura	0,60	0,50	0,00

3 CARGAS EN FORJADOS UNIDIRECCIONALES

Forjado	Rigidez total	Tipo de carga	Lado	N	Carga		Hipótesis	
F0	8794 m2·kN/m	Superficial			3,68	kN/m²	0	G
					5,00	kN/m²	1	Q1
F1	8794 m2·kN/m	Superficial			3,68	kN/m²	0	G
					5,00	kN/m²	1	Q1

4 MATERIALES

4.1 MATERIALES DE ESTRUCTURA

Hormigón armado

Hormigón: HA25 25 MPa
Acero corrugado: B500S 500 MPa
Nivel de control

Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15

Acero laminado: S275

Límite elástico: 275 MPa
Tensión de rotura: 430 MPa
Coeficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25

4.2 MATERIALES DE CIMENTACIÓN

Hormigón armado

Hormigón: HA25 25 MPa
Acero corrugado: B500S 500 MPa
Nivel de control

Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15

4.3 MATERIALES DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES Y DE CHAPA

Plano	Forjado	Elemento resistente			"In situ"	
			Material		Hormigón	Refuerzos
370	F0	Chapa	Acero	S275	HA25	OTROS
370	F1	Chapa	Acero	S275	HA25	OTROS

5 ARMADO Y COMPROBACIÓN

Anclaje y empalme (Código Estructural, 49.5): Calcular según 49.5.1 y 49.5.2 (= EHE-08)

5.1 OPCIONES DE ARMADO DE BARRAS DE LA ESTRUCTURA

Recubrimientos(mm):

Vigas: 36
Pilares: 65

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación
Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional
Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
Se comprueba torsión en vigas
Se comprueba torsión en pilares
Redistribución de momentos en vigas del 15%
Fisura máxima: 0,30 mm
Momento positivo mínimo $qL^2 / 16$
Se considera flexión lateral
Tamaño máximo del árido: 20 mm
Intervalo de cálculo: 30 cm
Comprobación de flecha activa:
Vanos:
Flecha relativa L / 500
Flecha combinada L / 1000 + 5 mm
Voladizos:
Flecha relativa L / 500
Flecha combinada L / 1000 + 5 mm

70%	Peso estructura (de las cargas Permanentes)
20%	Tabiquería (de las cargas Permanentes)
0%	Tabiquería (de las Sobrecargas)
50%	Sobrecarga a larga duración

3 meses Estructura / tabiquería
60 meses Flecha diferida
28 días Desencofrado
No se considera deformación por cortante
Armadura de montaje en vigas:

Superior:	ø 12mm	Resistente
Inferior:	ø 16mm	Resistente
Piel:	ø 12mm	

Armadura de refuerzos en vigas:

ø Mínimo:	12mm
ø Máximo:	25mm

Número máximo: 8
Armadura de pilares:

ø Mínimo:	16mm
ø Máximo:	16mm

Minimizar número de barras
4 caras iguales
Igual ø
Homogeneizar en altura
Máximo número de redondos por cara en pilares rectangulares: 8
Máximo número de redondos en pilares circulares: 20
Armadura de estribos en vigas:

ø Mínimo:	6mm
ø Máximo:	12mm

Separación mínima 10 cm; máxima 20 cm; módulo 5 cm
No se permite el uso de estribos dobles
% de carga aplicada en la cara inferior (carga colgada):
0% en vigas con forjado(s) enrasado(s) superiormente
100% en vigas con forjado(s) enrasado(s) inferiormente
50% en el resto de casos

Armadura de estribos en pilares:

ø Mínimo: 6mm
ø Máximo: 10mm

Separación mínima 5 cm; máxima 60 cm; módulo 5 cm
No se considera los criterios constructivos de NCSE-02
No se comprueba la Biela de Nudo en pilares de última planta

5.2 OPCIONES DE COMPROBACIÓN DE BARRAS DE ACERO

Cálculo de 1er. orden:
- No se consideran los coeficientes de amplificación
- Vigas:
  - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional
  - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
- Pilares:
  - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional
  - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
- Diagonales:
  - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional
  - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00
Esbeltez reducida máxima a tracción 99,00
Se comprueba Pandeo Lateral-Torsional
- Pandeo lateral (Yp+/Zp+): ß: 1,0000
- Pandeo lateral (Yp-/Zp-): ß: 1,0000
- Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,0000

Se comprueba Pandeo local (abolladura) del alma
Intervalo de comprobación 30 cm
Coeficiente de pandeo torsional: 1,0000
Vanos:
- Comprobación de flecha por confort:
  - Flecha relativa L / 350
- Comprobación de flecha por integridad:
  - Flecha relativa L / 400
- Comprobación de flecha por apariencia:
  - Flecha relativa L / 300

Voladizos:
- Comprobación de flecha por confort:
  - Flecha relativa L / 200
- Comprobación de flecha por integridad:
  - Flecha relativa L / 200
- Comprobación de flecha por apariencia:
  - Flecha relativa L / 200

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %
No se considera deformación por cortante
Se considera los criterios constructivos de NCSE-02
Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

5.3 OPCIONES DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN: ZAPATAS Y VIGAS

5.3.1 Zapatas

Resistencia del terreno: 0,20 MPa
Recubrimientos(mm) 50
No se considera los criterios constructivos de NCSE-02

5.3.2 Vigas

Recubrimientos(mm) 50
No se considera los criterios constructivos de NCSE-02

5.3.3 Opciones de cálculo de forjados unidireccionales y de chapa

Acero corrugado 'in situ' OTROS 420 MPa

Nivel de control: Normal 1,15
Recubrimientos(mm): 25
Ambiente cara inferior: XC2, XC3, XC4, XF1, XF3
Ambiente cara superior: XC2, XC3, XC4, XF1, XF3
Se considera alternancia en sobrecargas
NO se considera continuidad de viguetas-chapas
Opciones de flecha:
- Comprobación de flecha activa:
  - Vanos:
    - Flecha relativa L / 500
    - Flecha combinada L / 1000 + 5 mm
  - Voladizos:
    - Flecha relativa L / 500
    - Flecha combinada L / 1000 + 5 mm
- Comprobación de flecha total:
  - Vanos:
    - Flecha relativa L / 250
    - Flecha combinada L / 500 + 10 mm
  - Voladizos:
    - Flecha relativa L / 250
    - Flecha combinada L / 500 + 10 mm
- 70% Peso estructura (de las cargas Permanentes)
- 20% Tabiquería (de las cargas Permanentes)
- 0% Tabiquería (de las Sobrecargas)
- 50% Sobrecarga a larga duración
- 3 meses Estructura / tabiquería
- 60 meses Flecha diferida
- 28 días Desencofrado

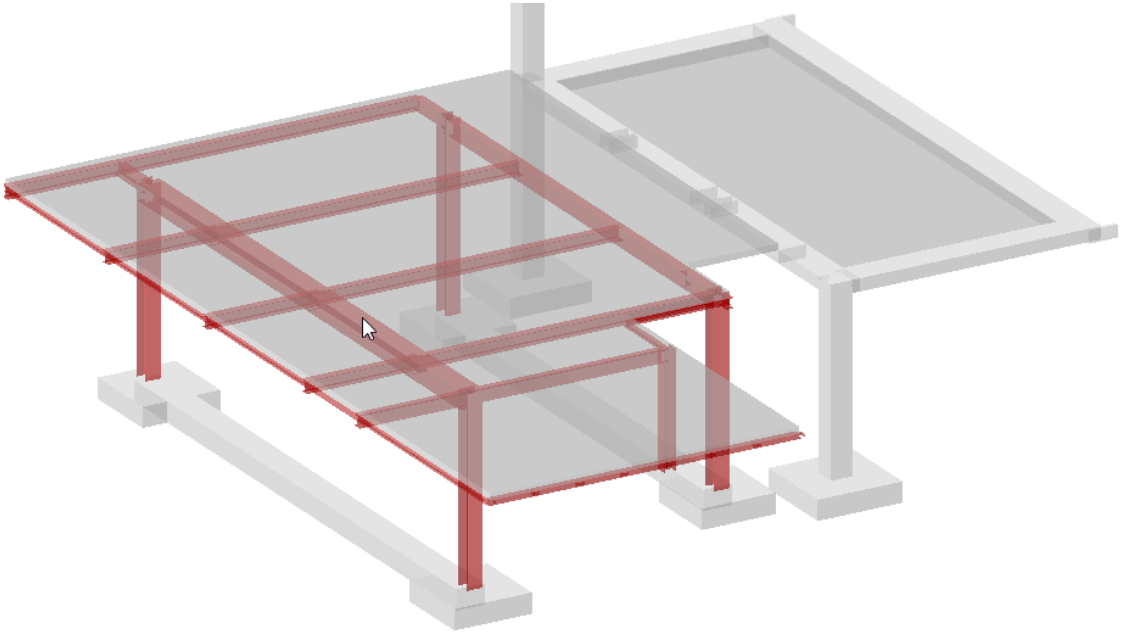
6 GEOMETRÍA

La estructura de entreplanta está formada por un forjado unidireccional de chapa colaborante de 14 cm de espesor que se apoya en una estructura metálica de nueva construcción y en la estructura de hormigón existente.

Se forman dos pórticos principales formados por pilares HEB-220 y vigas IPE-300 y HEB-340 respectivamente. Sobre estos pórticos se apoyan las vigas IPE-240 que soportan el forjado unidireccional.

En la estructura de hormigón existen se colocan perfiles L100.10 para el apoyo del forjado.

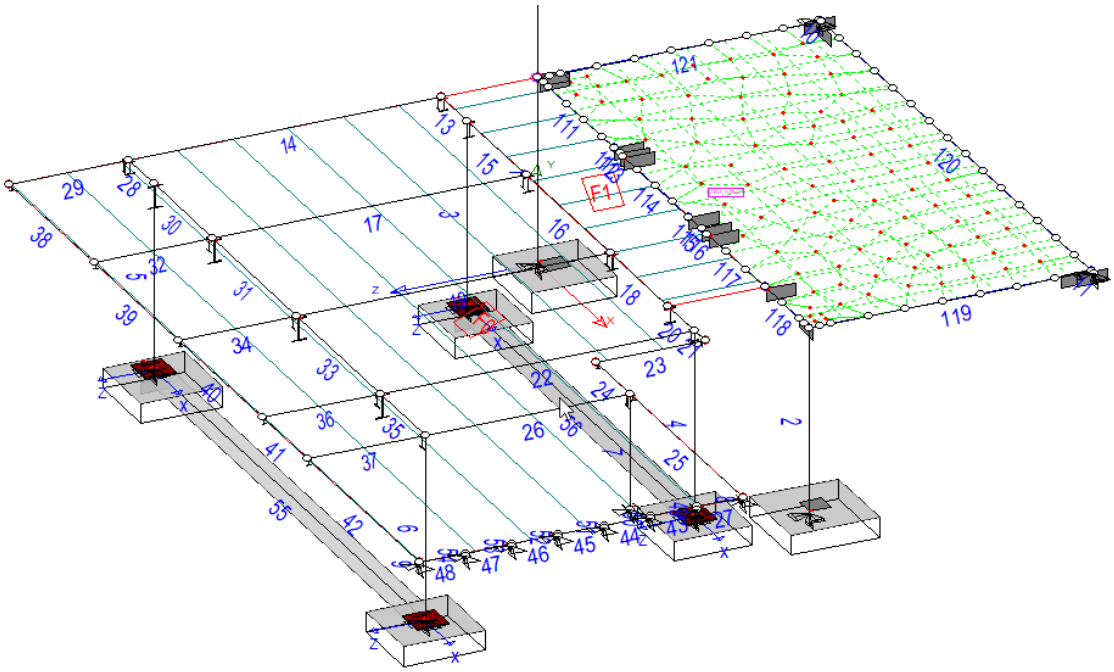
La cimentación es superficial con zapatas cuadradas de 1,10x1,10x0,40 y 1,05x1,05x0,40 m.



Modelo de cálculo

Debido a la excentricidad del apoyo del pilar sobre dos de las zapatas se colocan dos vigas de atado 40x40 cm entre las zapatas de cada pórtico.

7 COMPROBACIÓN DE ACERO



Numeración de barras

7.1 VIGAS

VIGA 13 (IPE-240) 74,0 cm 27,6%
VIGA 14 (IPE-240) 424,0 cm 30,3%
VIGA 15 (IPE-300) 170,7 cm 56,7%
VIGA 16 (IPE-300) 244,6 cm 45,9%
VIGA 17 (IPE-240) 424,0 cm 55,9%
VIGA 18 (IPE-300) 166,7 cm 45,9%
VIGA 19 (IPE-240) 424,0 cm 52,8%
VIGA 20 (IPE-300) 76,0 cm 45,3%
VIGA 21 (IPE-200) 30,0 cm 4,0%
VIGA 22 (IPE-240) 424,0 cm 40,1%
VIGA 23 (IPE-100) 147,0 cm 4,9%
VIGA 24 (IPE-100) 100,0 cm 14,3%
VIGA 26 (IPE-240) 277,0 cm 36,7%
VIGA 27 (LPN-100.10) 62,4 cm 14,3%
VIGA 28 (IPE-240) 74,0 cm 61,4%
VIGA 29 (IPE-240) 160,0 cm 30,3%
VIGA 30 (HEB-340) 170,7 cm 28,2%
VIGA 31 (HEB-340) 244,6 cm 47,9%
VIGA 32 (IPE-240) 160,0 cm 55,6%
VIGA 33 (HEB-340) 242,7 cm 47,9%
VIGA 34 (IPE-240) 160,0 cm 52,7%
VIGA 35 (HEB-340) 130,0 cm 21,8%
VIGA 36 (IPE-240) 160,0 cm 40,2%
VIGA 37 (IPE-240) 160,0 cm 43,9%
VIGA 43 (LPN-100.10) 62,5 cm 2,8%

VIGA 44 (LPN-100.10) 62,4 cm 12,8%
VIGA 45 (LPN-100.10) 62,4 cm 18,3%
VIGA 46 (LPN-100.10) 62,4 cm 19,5%
VIGA 47 (LPN-100.10) 62,5 cm 15,4%
VIGA 48 (LPN-100.10) 62,4 cm 13,5%

7.2 PILARES

PILAR 3 (HEB-220) 370,0 cm 30,8%
PILAR 4 (HEB-220) 370,0 cm 34,2%
PILAR 5 (HEB-220) 370,0 cm 55,0%
PILAR 6 (HEB-220) 370,0 cm 59,6%
PILAR 7 (HEB-160) 230,0 cm 3,7%

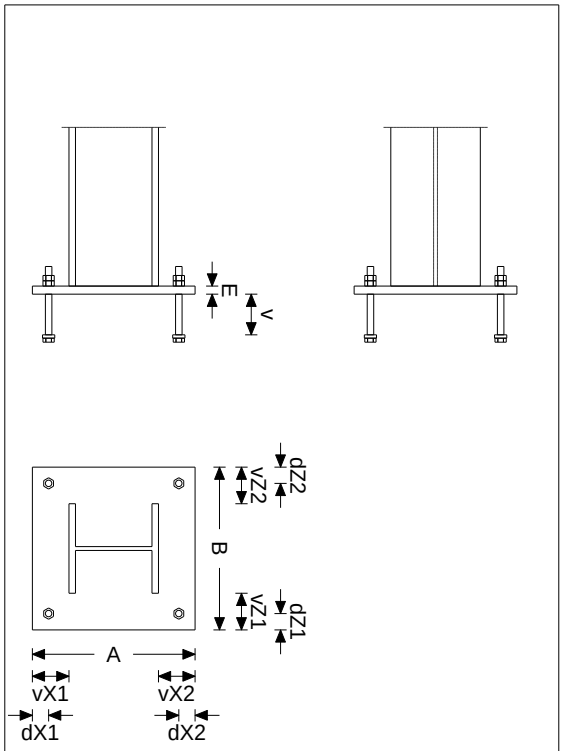
8 PLACAS DE ANCLAJE

Placa	Tipo	Pilar				Estado
		Número	Nombre	Sección	Ángulo	
3	1	3		HEB 220	0,0°	Ok
4	1	4		HEB 220	0,0°	Ok
5	2	5		HEB 220	0,0°	Ok
6	2	6		HEB 220	0,0°	Ok

8.1 PLACA TIPO 1

Gráfica

Cotas en cm



Placa

A =40,0	B =40,0
vX1= 9,0	vX2= 9,0
vZ1= 9,0	vZ2= 9,0
E = 2,0	

Anclajes

dX1= 4,0	dX2= 4,0
dZ1= 4,0	dZ2= 4,0
v =10,0	

Tipo: Tornillos
Familia: EC3
Material : 8.8
4 M 16 (W16 30 x 8 mm)

8.1.1 Placa 3

Pilar: 3
Sección: HEB 220
Crecimiento: Centrada

Pernos de anclaje

Tipo de anclaje: Tornillos
Familia: EC3
Diámetro: 4 M 16

Cabeza: 4 x W16 30 x 8 mm (30,0mm x 8,0mm; Circular)

Materiales y opciones de cálculo

Acero: 8.8 640 MPa / 800 MPa
Hormigón armado
Hormigón: HA25 25 MPa
Nivel de control
Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15
Acero laminado: S275
Límite elástico: 275 MPa
Tensión de rotura: 430 MPa
Coeficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25
No se considera la compresión en los anclajes de esquina
Canto útil (cm): 33
Distancia al borde del elemento de apoyo

Dirección (ejes de placa)	Desde el nudo (cm)	Desde el eje de los anclajes (cm)	
		Actual	Mínima recomendada
X+	75,0	59,0	5,0
Z+	52,5	36,5	5,0
X-	30,0	14,0	5,0
Z-	52,5	36,5	5,0

Comprobación

Pernos de anclaje

Pernos de anclaje en tracción / compresión

Combinación		N_{Ed} (kN)	$M_{x,Ed}$ (kN·m)	$M_{z,Ed}$ (kN·m)	N_{Rd} (kN)	$M_{x,Rd}$ (kN·m)	$M_{z,Rd}$ (kN·m)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+132,34	-0,00	+33,39	+537,16	-0,00	+135,51	24,64%	Ok
Máximo Mx-	1	+132,34	-0,00	+33,39	+537,16	-0,00	+135,51	24,64%	Ok
Máximo Mz+	1	+132,34	-0,00	+33,39	+537,16	-0,00	+135,51	24,64%	Ok
Pésima (flexión)	1	+132,34	-0,00	+33,39	+537,16	-0,00	+135,51	24,64%	Ok
Pésima (cortante)	1	+132,34	-0,00	+33,39	+537,16	-0,00	+135,51	24,64%	Ok

Pernos de anclaje a cortante

Combinación		V_{Ed} (kN)	$F_{vb,Rd}$ (kN)	$F_{t,Ed}$ (kN)	$F_{t,Rd}$ (kN)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+27,07	+99,70	+86,12	+361,80	44,16%	Ok
Máximo Mx-	1	+27,07	+99,70	+86,12	+361,80	44,16%	Ok
Máximo Mz+	1	+27,07	+99,70	+86,12	+361,80	44,16%	Ok
Pésima (flexión)	1	+27,07	+99,70	+86,12	+361,80	44,16%	Ok
Pésima (cortante)	1	+27,07	+99,70	+86,12	+361,80	44,16%	Ok

Comprobaciones adicionales: Design of fastenings in concrete. Boletín 233 del CEB, enero de 1997

Comprobación	Combinación		Solicitación		Resistencia		Posición (ejes de placa)		Factor de aprovechamiento	
							X (cm)	Z (cm)		
Pernos de anclaje en tracción / compresión	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-21,53 kN	$N_{Rd,s}$	-87,39 kN	+16,0	+16,0	24,64%	Ok

Comprobación	Combinación		Solicitación		Resistencia		Posición (ejes de placa)		Factor de aprovechamiento	
							X (cm)	Z (cm)		
Extracción (pullout) del anclaje	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-21,53 kN	$N_{Rd,p}$	-77,27 kN	+16,0	+16,0	27,86%	Ok
Cono de hormigón	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-21,53 kN	$N_{Rd,c}$	-35,00 kN	+16,0	+16,0	61,52%	Ok
Hendimiento del hormigón (splitting)	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-21,53 kN	$N_{Rd,sp}$	-42,00 kN	+16,0	+16,0	51,26%	Ok
Desprendimiento por cabeceo del anclaje (pryout)	Máxima compresión	1	V_{Ed}	+6,77 kN	$V_{Rd,cp}$	+70,00 kN	+16,0	+16,0	9,67%	Ok
Desprendimiento lateral de hormigón	Máxima compresión	1	V_{Ed}	+6,77 kN	$V_{Rd,c}$	+13,65 kN	-16,0	-16,0	49,59%	Ok

Placa base

Placa base en flexión por compresión
Placa base en flexión por tracción

Combinación		Posición		$M_{x,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{z,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mx+	1	+11,0	-12,0	+11,08	-21,92	-4,20	49,28%	Ok
Máximo Mx-	1	-11,0	-12,0	-19,89	-21,91	-6,50	76,31%	Ok
Máximo Vz	1	-14,0	+11,0	-10,59	-738,36	+2,46	40,43%	Ok
Pésima (flexión)	1	-11,0	-12,0	-19,89	-21,91	-6,50	76,31%	Ok

Combinación		Posición		$M_{z,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{x,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mz+	1	+11,0	-12,0	+7,44	+673,13	-4,20	49,28%	Ok
Máximo Mz-	1	-11,0	-12,0	-15,23	-1282,07	-6,50	76,31%	Ok
Máximo Vx	1	-11,0	-12,0	-15,23	-1282,07	-6,50	76,31%	Ok
Pésima (flexión)	1	-11,0	-12,0	-15,23	-1282,07	-6,50	76,31%	Ok

8.1.2 Placa 4

Pilar: 4
Sección: HEB 220
Crecimiento: Centrada

Pernos de anclaje

Tipo de anclaje: Tornillos
Familia: EC3
Diámetro: 4 M 16
Cabeza: 4 x W16 30 x 8 mm (30,0mm x 8,0mm; Circular)

Materiales y opciones de cálculo

Acero: 8.8 640 MPa / 800 MPa

Hormigón armado

Hormigón: HA25 25 MPa

Nivel de control

Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15

Acero laminado: S275

Límite elástico: 275 MPa

Tensión de rotura: 430 MPa

Coeficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25

No se considera la compresión en los anclajes de esquina

Canto útil (cm): 33

Distancia al borde del elemento de apoyo

Dirección (ejes de placa)	Desde el nudo (cm)	Desde el eje de los anclajes (cm)	
		Actual	Mínima recomendada
X+	52,5	36,5	5,0
Z+	52,5	36,5	5,0
X-	52,5	36,5	5,0
Z-	52,5	36,5	5,0

Comprobación

Pernos de anclaje

Pernos de anclaje en tracción / compresión

Combinación		N_{Ed} (kN)	$M_{x,Ed}$ (kN·m)	$M_{z,Ed}$ (kN·m)	N_{Rd} (kN)	$M_{x,Rd}$ (kN·m)	$M_{z,Rd}$ (kN·m)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+104,83	-0,02	-37,06	+286,32	-0,07	-101,22	36,61%	Ok
Máximo Mx-	3	+104,83	-0,02	-37,06	+286,33	-0,07	-101,22	36,61%	Ok
Máximo Mz-	1	+104,83	-0,02	-37,06	+286,32	-0,07	-101,22	36,61%	Ok
Pésima (flexión)	1	+104,83	-0,02	-37,06	+286,32	-0,07	-101,22	36,61%	Ok
Pésima (cortante)	1	+104,83	-0,02	-37,06	+286,32	-0,07	-101,22	36,61%	Ok

Pernos de anclaje a cortante

Combinación		V_{Ed} (kN)	$F_{vb,Rd}$ (kN)	$F_{t,Ed}$ (kN)	$F_{t,Rd}$ (kN)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+30,05	+99,70	+127,98	+361,80	55,41%	Ok
Máximo Mx-	3	+30,05	+99,70	+127,98	+361,80	55,41%	Ok
Máximo Mz-	1	+30,05	+99,70	+127,98	+361,80	55,41%	Ok
Pésima (flexión)	1	+30,05	+99,70	+127,98	+361,80	55,41%	Ok
Pésima (cortante)	1	+30,05	+99,70	+127,98	+361,80	55,41%	Ok

Comprobaciones adicionales: Design of fastenings in concrete. Boletín 233 del CEB, enero de 1997

Comprobación	Combinación		Solicitación		Resistencia		Posición (ejes de placa)		Factor de aprovechamiento	
							X (cm)	Z (cm)		
Pernos de anclaje en tracción / compresión	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-32,00 kN	$N_{Rd,s}$	-87,39 kN	-16,0	+16,0	36,61%	Ok
Extracción (pullout) del anclaje	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-32,00 kN	$N_{Rd,p}$	-77,27 kN	-16,0	+16,0	41,40%	Ok
Cono de hormigón	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-32,00 kN	$N_{Rd,c}$	-35,00 kN	-16,0	+16,0	91,42%	Ok
Hendimiento del hormigón (splitting)	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-32,00 kN	$N_{Rd,sp}$	-42,00 kN	-16,0	+16,0	76,18%	Ok
Desprendimiento por cabeceo del anclaje (pryout)	Máxima compresión	1	V_{Ed}	+7,51 kN	$V_{Rd,cp}$	+70,00 kN	-16,0	+16,0	10,73%	Ok
Desprendimiento lateral de hormigón	Máxima compresión	1	V_{Ed}	+7,51 kN	$V_{Rd,c}$	+27,67 kN	+16,0	-16,0	27,14%	Ok

Placa base

Placa base en flexión por compresión

Placa base en flexión por tracción

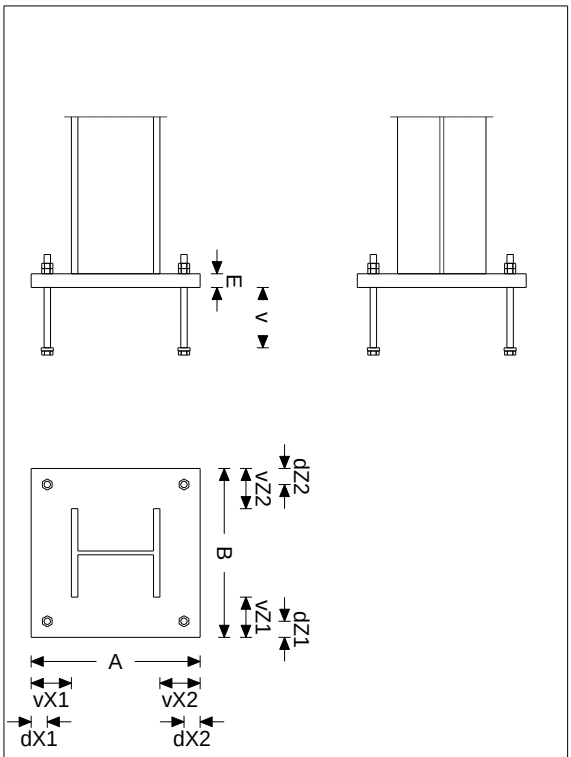
Combinación		Posición		$M_{x,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{z,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mx+	1	-11,0	-12,0	+17,35	+54,73	+5,90	69,31%	Ok
Máximo Mx-	1	+11,0	-12,0	-15,87	-76,31	+7,73	90,77%	Ok
Máximo Vz	1	+14,0	+11,0	-11,94	+906,72	-3,05	45,59%	Ok
Pésima (flexión)	1	+11,0	-12,0	-15,87	-76,31	+7,73	90,77%	Ok

Combinación		Posición		$M_{z,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{x,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mz+	1	-11,0	-12,0	+11,42	+1008,06	+5,90	69,31%	Ok
Máximo Mz-	1	+14,0	+10,0	-18,51	-147,94	-4,00	70,68%	Ok
Máximo Vx	1	+11,0	-12,0	-15,94	-1105,67	+7,73	90,77%	Ok
Pésima (flexión)	1	+11,0	-12,0	-15,94	-1105,67	+7,73	90,77%	Ok

8.2 Placa tipo 2

Gráfica

Cotas en cm



Placa

A =42,0	B =42,0
vX1=10,0	vX2=10,0
vZ1=10,0	vZ2=10,0
E = 3,4	

Anclajes

dX1= 4,0	dX2= 4,0
dZ1= 4,0	dZ2= 4,0
v =15,0	

Tipo: Tornillos
Familia: EC3
Material : 8.8
4 M 16 (W16 30 x 8 mm)

8.2.1 Placa 5

Pilar: 5
Sección: HEB 220
Crecimiento: Centrada

Pernos de anclaje

Tipo de anclaje: Tornillos
Familia: EC3
Diámetro: 4 M 16

Cabeza: 4 x W16 30 x 8 mm (30,0mm x 8,0mm; Circular)

Materiales y opciones de cálculo

Acero: 8.8 640 MPa / 800 MPa
Hormigón armado
Hormigón: HA25 25 MPa
Nivel de control
Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15
Acero laminado: S275
Límite elástico: 275 MPa
Tensión de rotura: 430 MPa
Coeficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25
No se considera la compresión en los anclajes de esquina
Canto útil (cm): 33
Distancia al borde del elemento de apoyo

Dirección (ejes de placa)	Desde el nudo (cm)	Desde el eje de los anclajes (cm)	
		Actual	Mínima recomendada
X+	80,0	63,0	5,0
Z+	55,0	38,0	5,0
X-	30,0	13,0	5,0
Z-	55,0	38,0	5,0

Comprobación

Pernos de anclaje

Pernos de anclaje en tracción / compresión

Combinación		N_{Ed} (kN)	$M_{x,Ed}$ (kN·m)	$M_{z,Ed}$ (kN·m)	N_{Rd} (kN)	$M_{x,Rd}$ (kN·m)	$M_{z,Rd}$ (kN·m)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+282,85	+0,14	+59,54	+734,46	+0,37	+154,60	38,51%	Ok
Máximo Mx+	1	+282,85	+0,14	+59,54	+734,46	+0,37	+154,60	38,51%	Ok
Máximo Mz+	1	+282,85	+0,14	+59,54	+734,46	+0,37	+154,60	38,51%	Ok
Pésima (flexión)	1	+282,85	+0,14	+59,54	+734,46	+0,37	+154,60	38,51%	Ok
Pésima (cortante)	1	+282,85	+0,14	+59,54	+734,46	+0,37	+154,60	38,51%	Ok

Pernos de anclaje a cortante

Combinación		V_{Ed} (kN)	$F_{vb,Rd}$ (kN)	$F_{t,Ed}$ (kN)	$F_{t,Rd}$ (kN)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+48,27	+99,70	+134,62	+361,80	75,00%	Ok
Máximo Mx+	1	+48,27	+99,70	+134,62	+361,80	75,00%	Ok
Máximo Mz+	1	+48,27	+99,70	+134,62	+361,80	75,00%	Ok
Pésima (flexión)	1	+48,27	+99,70	+134,62	+361,80	75,00%	Ok
Pésima (cortante)	1	+48,27	+99,70	+134,62	+361,80	75,00%	Ok

Comprobaciones adicionales: Design of fastenings in concrete. Boletín 233 del CEB, enero de 1997

Comprobación	Combinación		Solicitación		Resistencia		Posición (ejes de placa)		Factor de aprovechamiento	
							X (cm)	Z (cm)		
Pernos de anclaje en tracción / compresión	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-33,66 kN	$N_{Rd,s}$	-87,39 kN	+17,0	+17,0	38,51%	Ok

Comprobación	Combinación		Solicitación		Resistencia		Posición (ejes de placa)		Factor de aprovechamiento	
							X (cm)	Z (cm)		
Extracción (pullout) del anclaje	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-33,66 kN	$N_{Rd,p}$	-77,27 kN	+17,0	+17,0	43,55%	Ok
Cono de hormigón	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-33,66 kN	$N_{Rd,c}$	-64,30 kN	+17,0	+17,0	52,34%	Ok
Hendimiento del hormigón (splitting)	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-33,66 kN	$N_{Rd,sp}$	-72,61 kN	+17,0	+17,0	46,35%	Ok
Desprendimiento por cabeceo del anclaje (pryout)	Máxima compresión	1	V_{Ed}	+12,07 kN	$V_{Rd,cp}$	+128,60 kN	+17,0	+17,0	9,38%	Ok
Desprendimiento lateral de hormigón	Máxima compresión	1	V_{Ed}	+12,07 kN	$V_{Rd,c}$	+13,75 kN	-17,0	-17,0	87,79%	Ok

Placa base

Placa base en flexión por compresión
Placa base en flexión por tracción

Combinación		Posición		$M_{x,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{z,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mx+	1	+11,0	-12,6	+16,55	-66,01	-6,95	28,22%	Ok
Máximo Mx-	1	-11,0	+12,6	-32,67	-127,75	+11,77	47,81%	Ok
Máximo Vz	1	-12,6	+11,0	-23,70	-1701,45	+10,34	49,64%	Ok
Pésima (flexión)	1	-11,0	+11,0	-28,63	-1200,44	+14,06	57,12%	Ok

Combinación		Posición		$M_{z,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{x,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mz+	1	+12,6	+11,0	+16,15	-81,09	+7,03	28,57%	Ok
Máximo Mz-	1	-12,6	+11,0	-40,60	+314,71	+10,34	53,64%	Ok
Máximo Vx	1	-11,0	+12,6	-25,48	+1670,97	+11,77	48,75%	Ok
Pésima (flexión)	1	-11,0	+11,0	-32,53	+1205,31	+14,06	57,12%	Ok

8.2.2 Placa 6

Pilar: 6
Sección: HEB 220
Crecimiento: Centrada

Pernos de anclaje

Tipo de anclaje: Tornillos
Familia: EC3
Diámetro: 4 M 16
Cabeza: 4 x W16 30 x 8 mm (30,0mm x 8,0mm; Circular)

Materiales y opciones de cálculo

Acero: 8.8 640 MPa / 800 MPa

Hormigón armado

Hormigón: HA25 25 MPa
Nivel de control

Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15

Acero laminado: S275

Límite elástico: 275 MPa

Tensión de rotura: 430 MPa

Coeficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25

No se considera la compresión en los anclajes de esquina

Canto útil (cm): 33

Distancia al borde del elemento de apoyo

Dirección (ejes de placa)	Desde el nudo (cm)	Desde el eje de los anclajes (cm)	
		Actual	Mínima recomendada
X+	55,0	38,0	5,0
Z+	55,0	38,0	5,0
X-	55,0	38,0	5,0
Z-	55,0	38,0	5,0

Comprobación

Pernos de anclaje

Pernos de anclaje en tracción / compresión

Combinación		N_{Ed} (kN)	$M_{x,Ed}$ (kN·m)	$M_{z,Ed}$ (kN·m)	N_{Rd} (kN)	$M_{x,Rd}$ (kN·m)	$M_{z,Rd}$ (kN·m)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+289,61	-3,38	-64,60	+687,95	-8,03	-153,44	42,10%	Ok
Máximo Mx-	1	+289,61	-3,38	-64,60	+687,95	-8,03	-153,44	42,10%	Ok
Máximo Mz-	1	+289,61	-3,38	-64,60	+687,95	-8,03	-153,44	42,10%	Ok
Pésima (flexión)	1	+289,61	-3,38	-64,60	+687,95	-8,03	-153,44	42,10%	Ok
Pésima (cortante)	1	+289,61	-3,38	-64,60	+687,95	-8,03	-153,44	42,10%	Ok

Pernos de anclaje a cortante

Combinación		V_{Ed} (kN)	$F_{vb,Rd}$ (kN)	$F_{t,Ed}$ (kN)	$F_{t,Rd}$ (kN)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	1	+52,45	+99,70	+147,16	+361,80	81,66%	Ok
Máximo Mx-	1	+52,45	+99,70	+147,16	+361,80	81,66%	Ok
Máximo Mz-	1	+52,45	+99,70	+147,16	+361,80	81,66%	Ok
Pésima (flexión)	1	+52,45	+99,70	+147,16	+361,80	81,66%	Ok
Pésima (cortante)	1	+52,45	+99,70	+147,16	+361,80	81,66%	Ok

Comprobaciones adicionales: Design of fastenings in concrete. Boletín 233 del CEB, enero de 1997

Comprobación	Combinación		Solicitación		Resistencia		Posición (ejes de placa)		Factor de aprovechamiento	
							X (cm)	Z (cm)		
Pernos de anclaje en tracción / compresión	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-36,79 kN	$N_{Rd,s}$	-87,39 kN	+17,0	+17,0	42,10%	Ok
Extracción (pullout) del anclaje	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-36,79 kN	$N_{Rd,p}$	-77,27 kN	+17,0	+17,0	47,61%	Ok
Cono de hormigón	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-36,79 kN	$N_{Rd,c}$	-43,07 kN	+17,0	+17,0	85,41%	Ok
Hendimiento del hormigón (splitting)	Máxima compresión	1	N_{Ed}	-36,79 kN	$N_{Rd,sp}$	-53,26 kN	+17,0	+17,0	69,07%	Ok
Desprendimiento por cabeceo del anclaje (pryout)	Máxima compresión	1	V_{Ed}	+13,11 kN	$V_{Rd,cp}$	+86,15 kN	+17,0	+17,0	15,22%	Ok
Desprendimiento lateral de hormigón	Máxima compresión	1	V_{Ed}	+13,11 kN	$V_{Rd,c}$	+29,52 kN	-17,0	-17,0	44,42%	Ok

Placa base

Placa base en flexión por compresión

Placa base en flexión por tracción

Combinación		Posición		$M_{x,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{z,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mx+	1	+11,0	+12,6	+18,51	-84,36	+7,27	29,52%	Ok
Máximo Mx-	1	-11,0	-12,6	-56,83	-411,04	-8,52	75,09%	Ok
Máximo Vz	1	-12,6	-11,0	-32,59	-2069,60	-13,43	60,38%	Ok
Pésima (flexión)	1	-11,0	-12,6	-56,83	-411,04	-8,52	75,09%	Ok

Combinación		Posición		$M_{z,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{x,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo Mz+	1	+12,6	+11,0	+17,79	-83,42	+7,49	30,42%	Ok
Máximo Mz-	1	-12,6	-11,0	-39,88	-159,96	-13,43	54,57%	Ok
Máximo Vx	1	-11,0	-12,6	-35,48	-2451,65	-8,52	71,53%	Ok
Pésima (flexión)	1	-11,0	-12,6	-35,48	-2451,65	-8,52	71,53%	Ok

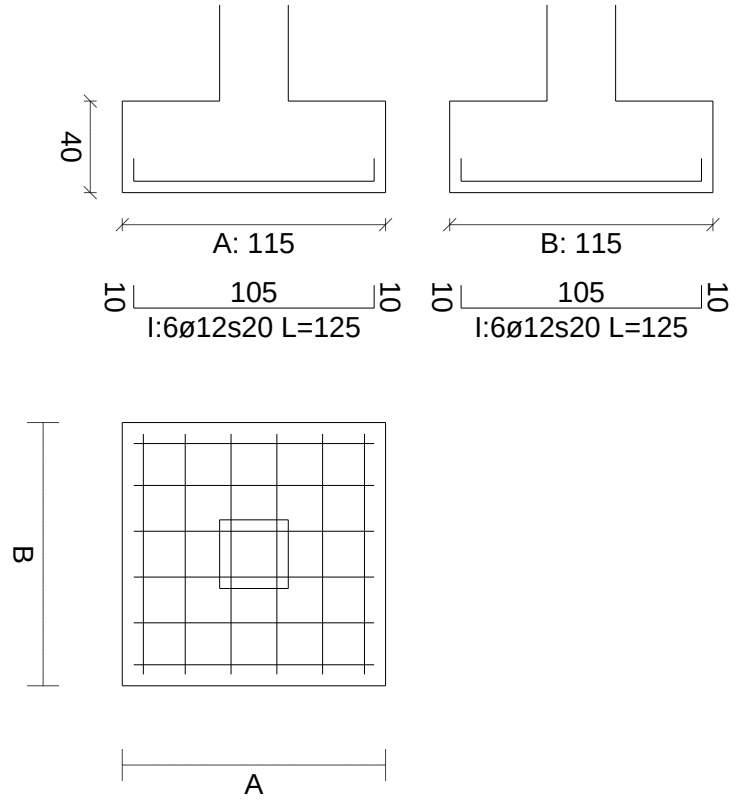
9 ZAPATAS SIMPLES

9.1 ZAPATA 1

CUADRO DE ZAPATAS

Alturas y cotas en cm

Zapata 1 Centrada
Pilar 1
Dimensiones: 115x115x40 Ang.: 0°
A: I:6ø12s20(10P+105+10P)(9;106)
B: I:6ø12s20(10P+105+10P)(9;106)



Geometría

Tipo de zapata	RÍGIDA	
Baricentro de la base de la zapata	[15,0;0,0;-15,0]	cm

Eje Xp	[1,000;0,000;0,000]	
Eje Zp	[0,000;0,000;1,000]	
Peso Propio	13,23	kN

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno)

Tensión admisible de terreno definida en las opciones

Tensión admisible del terreno (σ_{adm})	0,200	MPa

Comprobación del hundimiento: Combinación 3

Fuerza horizontal	F_x = -16,76	kN
	F_z = +3,49	kN
Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	F_y = -159,64	kN
Excentricidad inicial respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,ini}$ = -17,1	cm
	$e_{z,ini}$ = +3,6	cm
Excentricidad final respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,fin}$ = -17,1	cm
	$e_{z,fin}$ = +3,6	cm
Zapata rectangular equivalente	A' = +80,7	cm
	B' = +107,9	cm
Área de la zapata equivalente	65,82	%
Tensión sobre el terreno (σ)	0,183	MPa
σ / σ_{adm} =	0,92 ≤ 1,00	Ok

Extracción (Acciones verticales hacia arriba)

Comprobación de la extracción de la zapata: No Realizada

Vuelco

Comprobación a vuelco de la zapata: No Realizada

Deslizamiento

Comprobación a deslizamiento de la zapata: No Realizada

Comprobación estructural del cimiento

Datos generales

Coeficiente de seguridad de las acciones, γ_E	1,50	

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Xp

Momento flector actuante	$M_{z,Ed}$ = 33,04	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,x,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,x,nece}$ = 6,78	cm²
$A_{s,x,nece}$ / $A_{s,x,real}$ =	1,00 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,x,min}$ = 6,78	cm²
Cortante actuante	$V_{x,Ed}$ = 25,42	kN
Cortante resistente	$V_{x,Rd}$ = 160,72	kN
$V_{x,Ed}$ / $V_{x,Rd}$ =	0,16 ≤ 1,00	Ok

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Zp

Momento flector actuante	$M_{x,Ed}$ = 33,04	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,z,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,z,nece}$ = 6,78	cm²
$A_{s,z,nece}$ / $A_{s,z,real}$ =	1,00 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,z,min}$ = 6,78	cm²
Cortante actuante	$V_{z,Ed}$ = 25,42	kN
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$ = 160,72	kN

$V_{z,Ed}$ / $V_{z,Rd}$ = 0,16 ≤ 1,00 Ok

Errores

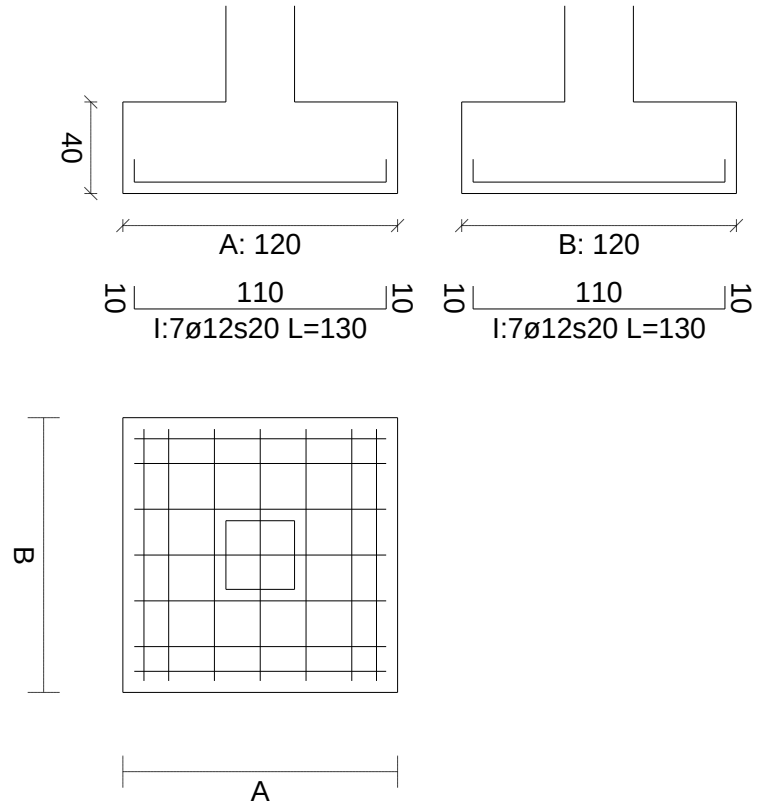
Sin Errores Encontrados

9.2 ZAPATA 2

CUADRO DE ZAPATAS

Alturas y cotas en cm

Zapata 2 Centrada
Pilar 2
Dimensiones: 120x120x40 Ang.: 180°
A: I:7ø12s20(10P+110+10P)(9;111)
B: I:7ø12s20(10P+110+10P)(9;111)



Geometría

Tipo de zapata	RÍGIDA		
Baricentro de la base de la zapata		[770,0;0,0;-15,0]	cm
Eje Xp		[-1,000;0,000;0,000]	
Eje Zp		[-0,000;0,000;-1,000]	
Peso Propio		14,40	kN

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno)

Tensión admisible de terreno definida en las opciones

Tensión admisible del terreno (σ_{adm})		0,200	MPa

Comprobación del hundimiento: Combinación 3

Fuerza horizontal		F_x = -21,02	kN
		F_z = -4,22	kN
Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)		F_y = -141,21	kN
Excentricidad inicial respecto al baricentro de la zapata		$e_{x,ini}$ = -24,3	cm
		$e_{z,ini}$ = -4,9	cm
Excentricidad final respecto al baricentro de la zapata		$e_{x,fin}$ = -24,3	cm
		$e_{z,fin}$ = -4,9	cm
Zapata rectangular equivalente		A' = +71,4	cm
		B' = +110,2	cm
Área de la zapata equivalente		54,65	%
Tensión sobre el terreno (σ)		0,179	MPa
σ / σ_{adm} =		0,90 ≤ 1,00	Ok

Extracción (Acciones verticales hacia arriba)

Comprobación de la extracción de la zapata: No Realizada

Vuelco

Comprobación a vuelco de la zapata: No Realizada

Deslizamiento

Comprobación a deslizamiento de la zapata: No Realizada

Comprobación estructural del cimiento

Datos generales

Coeficiente de seguridad de las acciones, γ_E		1,50	

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Xp

Momento flector actuante		$M_{z,Ed}$ = 37,37	kN·m
Área de la armadura existente		$A_{s,x,real}$ = 7,92	cm²
Área de armadura necesaria		$A_{s,x,nece}$ = 7,08	cm²
$A_{s,x,nece}$ / $A_{s,x,real}$ =		0,89 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima		$A_{s,x,min}$ = 7,08	cm²
Cortante actuante		$V_{x,Ed}$ = 33,55	kN
Cortante resistente		$V_{x,Rd}$ = 167,70	kN
$V_{x,Ed}$ / $V_{x,Rd}$ =		0,20 ≤ 1,00	Ok

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Zp

Momento flector actuante		$M_{x,Ed}$ = 37,37	kN·m
Área de la armadura existente		$A_{s,z,real}$ = 7,92	cm²
Área de armadura necesaria		$A_{s,z,nece}$ = 7,08	cm²

$A_{s,z,nece}$ / $A_{s,z,real}$ =	0,89 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,z,min}$ = 7,08	cm²
Cortante actuante	$V_{z,Ed}$ = 33,55	kN
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$ = 167,70	kN
$V_{z,Ed}$ / $V_{z,Rd}$ =	0,20 ≤ 1,00	Ok

Armaduras superiores paralelas a: Eje Xp

Momento flector actuante	$M_{z,Ed}$ = 2,20	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,x,real}$ = 0,00	cm²
Momento flector resistente	$M_{z,Rd}$ = 7,38	kN·m
$M_{z,Ed}$ / $M_{z,Rd}$ =	0,30 ≤ 1,00	Ok
Cortante actuante	$V_{x,Ed}$ = 8,10	kN
Cortante resistente	$V_{x,Rd}$ = 153,21	kN
$V_{x,Ed}$ / $V_{x,Rd}$ =	0,05 ≤ 1,00	Ok

Armaduras superiores paralelas a: Eje Zp

Momento flector actuante	$M_{x,Ed}$ = 0,00	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,z,real}$ = 0,00	cm²
Momento flector resistente	$M_{x,Rd}$ = 7,38	kN·m
$M_{x,Ed}$ / $M_{x,Rd}$ =	0,00 ≤ 1,00	Ok
Cortante actuante	$V_{z,Ed}$ = 0,01	kN
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$ = 153,21	kN
$V_{z,Ed}$ / $V_{z,Rd}$ =	0,00 ≤ 1,00	Ok

Errores

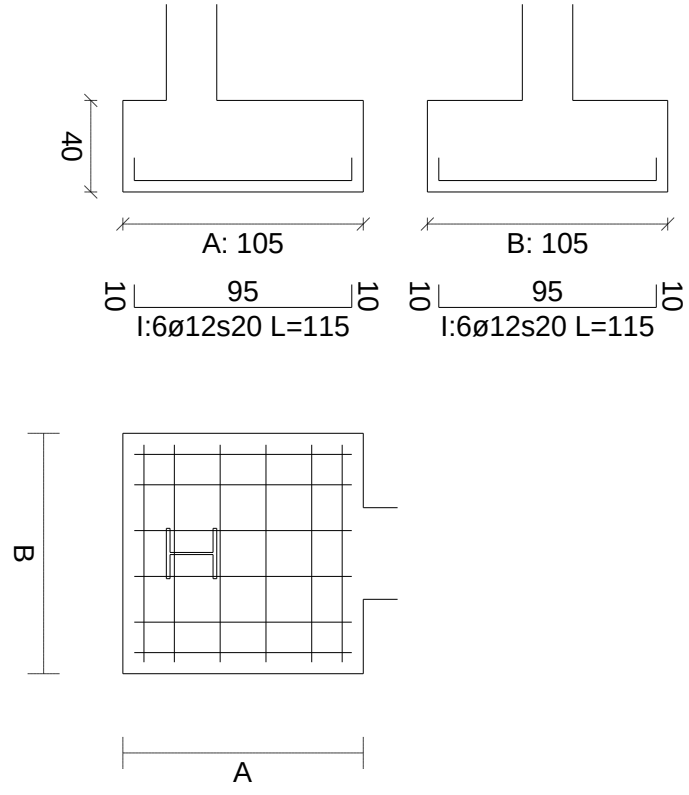
Sin Errores Encontrados

9.3 ZAPATA 3

CUADRO DE ZAPATAS

Alturas y cotas en cm

Zapata 3 Medianera a 30,0 cm
Pilar 3
Dimensiones: 105x105x40 Ang.: 0°
A: I:6ø12s20(10P+95+10P)(9;96)
B: I:6ø12s20(10P+95+10P)(9;96)



Geometría

Tipo de zapata	RÍGIDA	
Baricentro de la base de la zapata	[96,5;0,0;130,0]	cm
Eje Xp	[1,000;0,000;0,000]	
Eje Zp	[0,000;0,000;1,000]	
Peso Propio	11,03	kN

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno)

Tensión admisible de terreno definida en las opciones

Tensión admisible del terreno (σ_{adm})	0,200	MPa

Comprobación del hundimiento: Combinación 3

Fuerza horizontal	F_x = -18,94	kN
	F_z = -0,00	kN
Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	F_y = -103,44	kN
Excentricidad inicial respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,ini}$ = -42,7	cm
	$e_{z,ini}$ = -0,0	cm
Reducción de la excentricidad por las vigas-zapata	Δe_x = +42,7	cm
	Δe_z = +0,0	cm
Excentricidad final respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,fin}$ = -0,0	cm
	$e_{z,fin}$ = -0,0	cm
Zapata rectangular equivalente	A' = +105,0	cm
	B' = +105,0	cm
Área de la zapata equivalente	100,00	%
Tensión sobre el terreno (σ)	0,109	MPa
σ / σ_{adm} =	0,54 ≤ 1,00	Ok

Extracción (Acciones verticales hacia arriba)

Comprobación de la extracción de la zapata: No Realizada

Vuelco

Comprobación a vuelco de la zapata: No Realizada

Deslizamiento

Comprobación a deslizamiento de la zapata: No Realizada

Comprobación estructural del cimiento

Datos generales

Coeficiente de seguridad de las acciones, γ_E	1,50	

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Xp

Momento flector actuante	$M_{z,Ed}$ = 27,04	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,x,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,x,nece}$ = 6,19	cm²
$A_{s,x,nece}$ / $A_{s,x,real}$ =	0,91 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,x,min}$ = 6,19	cm²
Cortante actuante	$V_{x,Ed}$ = 39,61	kN
Cortante resistente	$V_{x,Rd}$ = 146,74	kN
$V_{x,Ed}$ / $V_{x,Rd}$ =	0,27 ≤ 1,00	Ok

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Zp

Momento flector actuante	$M_{x,Ed}$ = 11,37	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,z,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,z,nece}$ = 6,19	cm²
$A_{s,z,nece}$ / $A_{s,z,real}$ =	0,91 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,z,min}$ = 6,19	cm²
Cortante actuante	$V_{z,Ed}$ = 9,90	kN
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$ = 146,74	kN
$V_{z,Ed}$ / $V_{z,Rd}$ =	0,07 ≤ 1,00	Ok

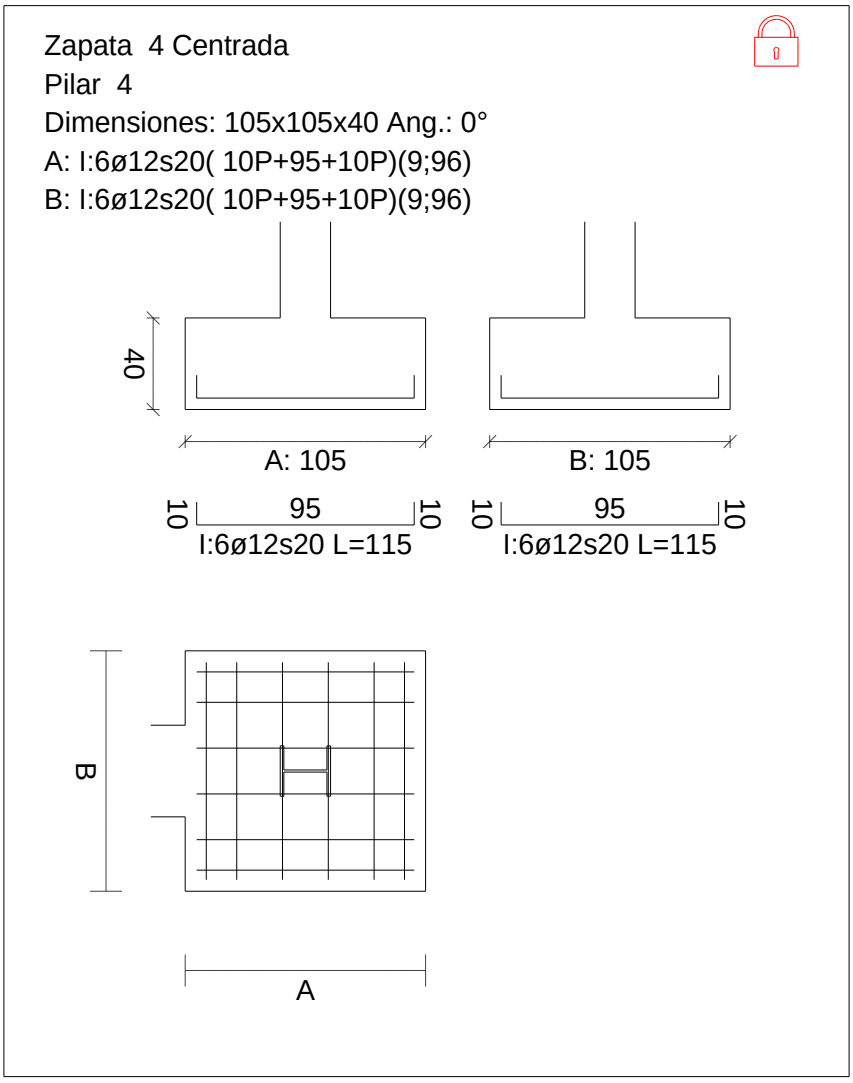
Errores

Sin Errores Encontrados

9.4 ZAPATA 4

CUADRO DE ZAPATAS

Alturas y cotas en cm



Geometría

Tipo de zapata	RÍGIDA

Baricentro de la base de la zapata	[732,0;0,0;130,0]	cm
Eje Xp	[1,000;0,000;0,000]	
Eje Zp	[0,000;0,000;1,000]	
Peso Propio	11,03	kN

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno)

Tensión admisible de terreno definida en las opciones

Tensión admisible del terreno (σ_{adm})	0,200	MPa

Comprobación del hundimiento: Combinación 1

Fuerza horizontal	F_x = +21,00	kN
	F_z = -0,01	kN
Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	F_y = -84,44	kN
Excentricidad inicial respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,ini}$ = +30,7	cm
	$e_{z,ini}$ = -0,0	cm
Reducción de la excentricidad por las vigas-zapata	Δe_x = -30,7	cm
	Δe_z = +0,0	cm
Excentricidad final respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,fin}$ = +0,0	cm
	$e_{z,fin}$ = -0,0	cm
Zapata rectangular equivalente	A' = +105,0	cm
	B' = +105,0	cm
Área de la zapata equivalente	99,96	%
Tensión sobre el terreno (σ)	0,085	MPa
σ / σ_{adm} =	0,43 ≤ 1,00	Ok

Extracción (Acciones verticales hacia arriba)

Comprobación de la extracción de la zapata: No Realizada

Vuelco

Comprobación a vuelco de la zapata: No Realizada

Deslizamiento

Comprobación a deslizamiento de la zapata: No Realizada

Comprobación estructural del cimiento

Datos generales

Coeficiente de seguridad de las acciones, γ_E	1,50	

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Xp

Momento flector actuante	$M_{z,Ed}$ = 9,04	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,x,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,x,nece}$ = 6,19	cm²
$A_{s,x,nece}$ / $A_{s,x,real}$ =	0,91 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,x,min}$ = 6,19	cm²
Cortante actuante	$V_{x,Ed}$ = 7,87	kN
Cortante resistente	$V_{x,Rd}$ = 146,74	kN
$V_{x,Ed}$ / $V_{x,Rd}$ =	0,05 ≤ 1,00	Ok

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Zp

Momento flector actuante	$M_{x,Ed}$ = 9,04	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,z,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,z,nece}$ = 6,19	cm²
$A_{s,z,nece}$ / $A_{s,z,real}$ =	0,91 ≤ 1,00	Ok

Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,z,min}$ = 6,19	cm²
Cortante actuante	$V_{z,Ed}$ = 7,87	kN
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$ = 146,74	kN
$V_{z,Ed}$ / $V_{z,Rd}$ =	0,05 ≤ 1,00	Ok

Errores

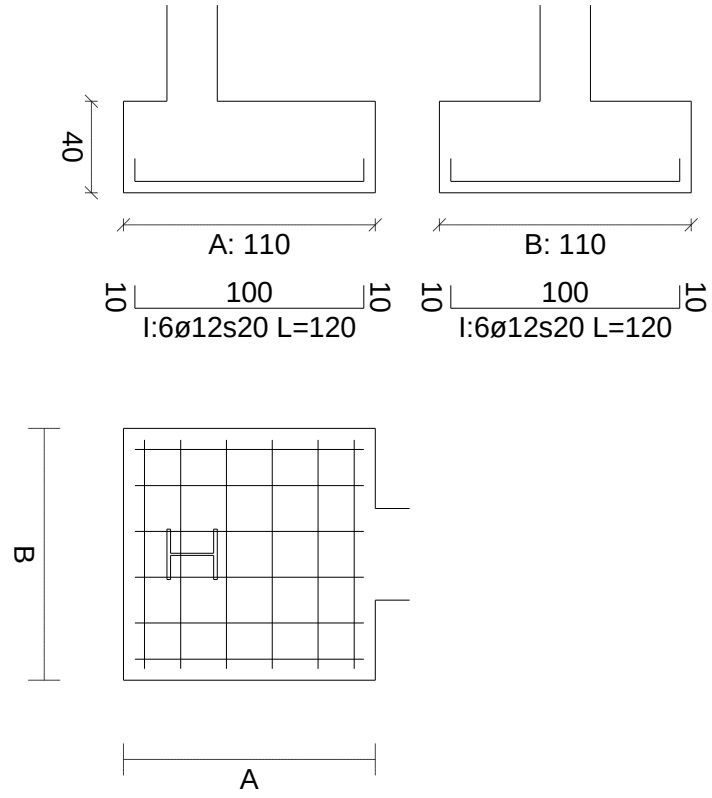
Sin Errores Encontrados

Zapata 5

CUADRO DE ZAPATAS

Alturas y cotas en cm

Zapata 5 Medianera a 30,0 cm
Pilar 5
Dimensiones: 110x110x40 Ang.: 0°
A: I:6ø12s20(10P+100+10P)(9;101)
B: I:6ø12s20(10P+100+10P)(9;101)



Geometría

Tipo de zapata	RÍGIDA	
Baricentro de la base de la zapata	[99,0;0,0;554,0]	cm
Eje Xp	[1,000;0,000;0,000]	
Eje Zp	[0,000;0,000;1,000]	
Peso Propio	12,10	kN

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno)

Tensión admisible de terreno definida en las opciones

Tensión admisible del terreno (σ_{adm})	0,200	MPa

Comprobación del hundimiento: Combinación 3

Fuerza horizontal	F_x = -33,64	kN
	F_z = +0,08	kN
Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	F_y = -208,75	kN
Excentricidad inicial respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,ini}$ = -43,4	cm
	$e_{z,ini}$ = +0,0	cm
Reducción de la excentricidad por las vigas-zapata	Δe_x = +43,4	cm
	Δe_z = +0,0	cm
Excentricidad final respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,fin}$ = -0,0	cm
	$e_{z,fin}$ = +0,0	cm
Zapata rectangular equivalente	A' = +110,0	cm
	B' = +109,9	cm
Área de la zapata equivalente	99,91	%
Tensión sobre el terreno (σ)	0,191	MPa
σ / σ_{adm} =	0,95 ≤ 1,00	Ok

Extracción (Acciones verticales hacia arriba)

Comprobación de la extracción de la zapata: No Realizada

Vuelco

Comprobación a vuelco de la zapata: No Realizada

Deslizamiento

Comprobación a deslizamiento de la zapata: No Realizada

Comprobación estructural del cimiento

Datos generales

Coeficiente de seguridad de las acciones, γ_E	1,50	

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Xp

Momento flector actuante	$M_{z,Ed}$ = 63,90	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,x,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,x,nece}$ = 6,49	cm²
$A_{s,x,nece}$ / $A_{s,x,real}$ =	0,96 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,x,min}$ = 6,49	cm²
Cortante actuante	$V_{x,Ed}$ = 93,95	kN
Cortante resistente	$V_{x,Rd}$ = 153,73	kN
$V_{x,Ed}$ / $V_{x,Rd}$ =	0,61 ≤ 1,00	Ok

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Zp

Momento flector actuante	$M_{x,Ed}$ = 25,98	kN·m

Área de la armadura existente	$A_{s,z,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,z,nece}$ = 6,49	cm²
$A_{s,z,nece}$ / $A_{s,z,real}$ =	0,96 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,z,min}$ = 6,49	cm²
Cortante actuante	$V_{z,Ed}$ = 26,84	kN
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$ = 153,73	kN
$V_{z,Ed}$ / $V_{z,Rd}$ =	0,17 ≤ 1,00	Ok

Errores

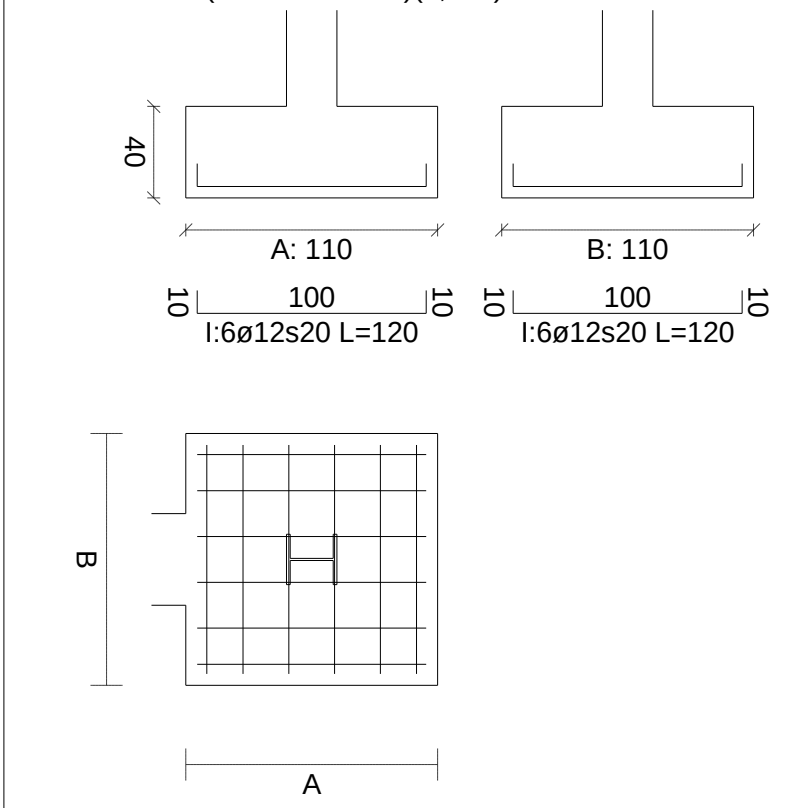
Sin Errores Encontrados

Zapata 6

CUADRO DE ZAPATAS

Alturas y cotas en cm

Zapata 6 Centrada
Pilar 6
Dimensiones: 110x110x40 Ang.: 0°
A: l:6ø12s20(10P+100+10P)(9;101)
B: l:6ø12s20(10P+100+10P)(9;101)



Geometría

Tipo de zapata	RÍGIDA	
Baricentro de la base de la zapata	[862,0;0,0;554,0]	cm
Eje Xp	[1,000;0,000;0,000]	
Eje Zp	[0,000;0,000;1,000]	
Peso Propio	12,10	kN

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno)

Tensión admisible de terreno definida en las opciones

Tensión admisible del terreno (σ_{adm})	0,200	MPa

Comprobación del hundimiento: Combinación 1

Fuerza horizontal	F_x = +36,47	kN
	F_z = -1,90	kN
Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	F_y = -213,93	kN
Excentricidad inicial respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,ini}$ = +21,0	cm
	$e_{z,ini}$ = -1,1	cm
Reducción de la excentricidad por las vigas-zapata	Δe_x = -21,0	cm
	Δe_z = +0,0	cm
Excentricidad final respecto al baricentro de la zapata	$e_{x,fin}$ = +0,0	cm
	$e_{z,fin}$ = -1,1	cm
Zapata rectangular equivalente	A' = +110,0	cm
	B' = +107,8	cm
Área de la zapata equivalente	98,01	%
Tensión sobre el terreno (σ)	0,184	MPa
σ / σ_{adm} =	0,92 ≤ 1,00	Ok

Extracción (Acciones verticales hacia arriba)

Comprobación de la extracción de la zapata: No Realizada

Vuelco

Comprobación a vuelco de la zapata: No Realizada

Deslizamiento

Comprobación a deslizamiento de la zapata: No Realizada

Comprobación estructural del cimiento

Datos generales

Coeficiente de seguridad de las acciones, γ_E	1,50	

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Xp

Momento flector actuante	$M_{z,Ed}$ = 27,21	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,x,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,x,nece}$ = 6,49	cm²
$A_{s,x,nece}$ / $A_{s,x,real}$ =	0,96 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,x,min}$ = 6,49	cm²
Cortante actuante	$V_{x,Ed}$ = 28,11	kN
Cortante resistente	$V_{x,Rd}$ = 153,73	kN
$V_{x,Ed}$ / $V_{x,Rd}$ =	0,18 ≤ 1,00	Ok

Armaduras inferiores paralelas a: Eje Zp

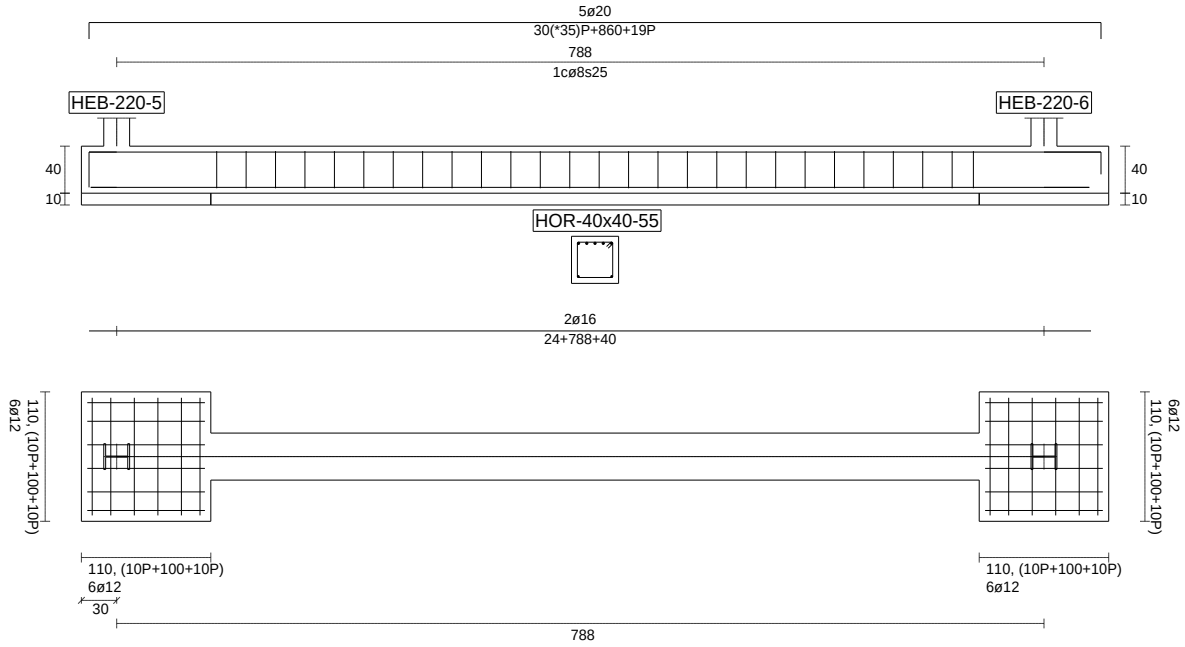
Momento flector actuante	$M_{x,Ed}$ = 27,21	kN·m
Área de la armadura existente	$A_{s,z,real}$ = 6,79	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,z,nece}$ = 6,49	cm²
$A_{s,z,nece}$ / $A_{s,z,real}$ =	0,96 ≤ 1,00	Ok
Área de armadura por cuantía mínima	$A_{s,z,min}$ = 6,49	cm²
Cortante actuante	$V_{z,Ed}$ = 28,11	kN
Cortante resistente	$V_{z,Rd}$ = 153,73	kN
$V_{z,Ed}$ / $V_{z,Rd}$ =	0,18 ≤ 1,00	Ok

Errores

Sin Errores Encontrados

9.5 VIGAS DE CIMENTACIÓN

9.5.1 Viga de Cimentación 55



Geometría

Nudo inicial	5	Zapata
Nudo final	6	Zapata
Eje Xp		[1,000;0,000;0,000]

Distancia entre eje del soporte y bordes del cimiento	$l_{x,ini,A}$ = 30,0	cm
	$l_{x,ini,B}$ = 80,0	cm
	$l_{x,fin,A}$ = 55,0	cm
	$l_{x,fin,B}$ = 55,0	cm
Luz libre de la viga de cimentación	$l_{x,V}$ = 653,0	cm
Distancia entre ejes de soportes	$l_{x,ini,fin}$ = 873,0	cm

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno)

Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	$F_{y,ini}$ = +230,70	kN
	$F_{y,ini}$ = +0,00	kN
Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	$F_{y,fin}$ = +222,90	kN
	$F_{y,fin}$ = +0,00	kN

Comprobación estructural de la viga de cimentación

Datos generales

Coeficiente de seguridad de las acciones, γ_E	1,50	
Grado de empotramiento en el cimiento	K_{ini} = 100,0	%
	K_{fin} = 100,0	%
Carga mínima sobre vigas de cimentación, q1	q_1 = 10,00	kN/m
Máximo ancho de la viga posible	b_{max} = 110,0	cm
Ancho y canto mínimos de la viga por esbeltez	$b_{min} = h_{min}$ = 32,7	cm

Esfuerzos pésimos de cálculo

Momentos flectores	$M_{z,Ed}^-$ = -185,34	kN·m
	$M_{z,Ed}^+$ = +15,65	kN·m
Cortantes	$V_{y,Ed}$ = 81,20	kN
Posición de los esfuerzos respecto al eje del soporte inicial	x_{Mz}^- = 80,0	cm
	x_{Mz}^+ = 449,4	cm
	x_{Vy} = 733,0	cm

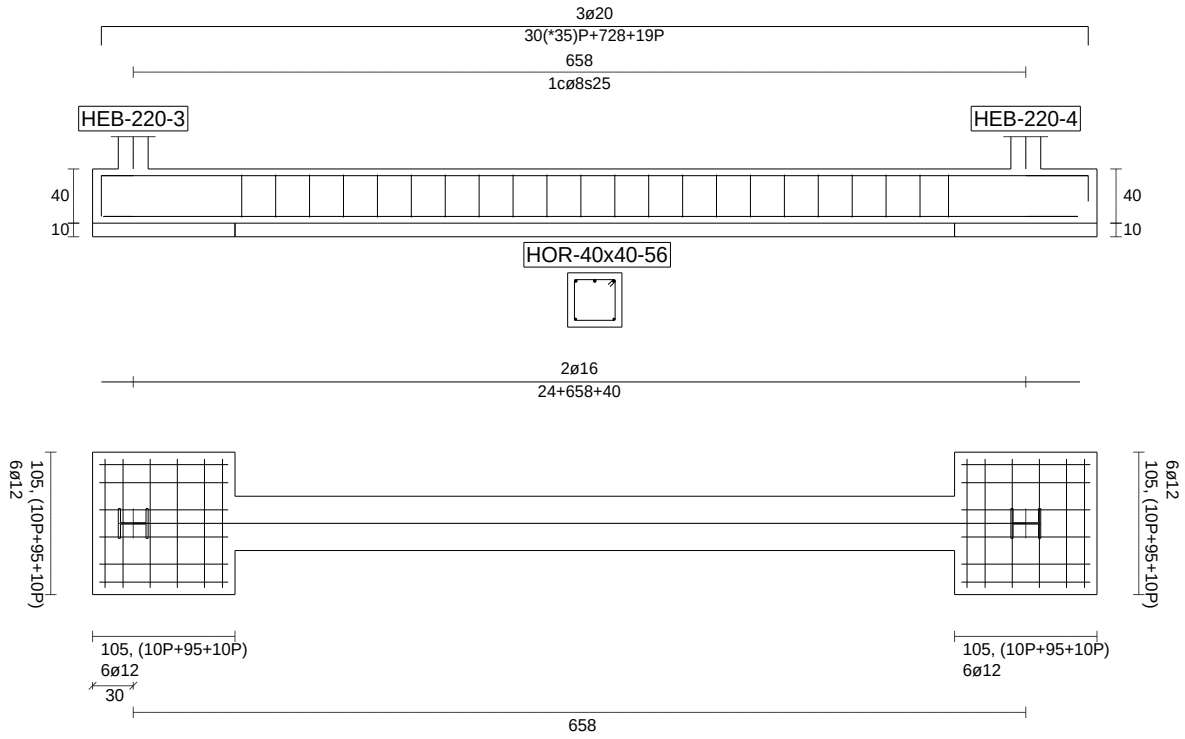
Armaduras Vigas de Cimentación

Armadura longitudinal mínima por flexión (cara traccionada)	$A_{s1,min,F}$ = 2,36	cm²
Armadura longitudinal mínima por tracción (total)	$A_{s,min,T}$ = 9,20	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,nece}^-$ = 14,34	cm²
	$A_{s,nece}^+$ = 2,36	cm²
Área de la armadura existente	$A_{s,real}^-$ = 15,71	cm²
	$A_{s,real}^+$ = 4,02	cm²
$A_{s,nece}^-$ / $A_{s,real}^-$ =	0,91 ≤ 1,00	Ok
$A_{s,nece}^+$ / $A_{s,real}^+$ =	0,59 ≤ 1,00	Ok
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$ = 88,94	kN
$V_{y,Ed}$ / $V_{y,Rd}$ =	0,91 ≤ 1,00	Ok

Errores

Sin Errores Encontrados

9.5.2 Viga de Cimentación 56



Geometría

Nudo inicial	3	Zapata
Nudo final	4	Zapata
Eje Xp		[1,000;0,000;0,000]
Distancia entre eje del soporte y bordes del cimiento		$l_{x,ini,A}$ = 30,0 cm
		$l_{x,ini,B}$ = 75,0 cm
		$l_{x,fin,A}$ = 52,5 cm

	$l_{x,fin,B}$ = 52,5	cm
Luz libre de la viga de cimentación	$l_{x,V}$ = 530,5	cm
Distancia entre ejes de soportes	$l_{x,ini,fin}$ = 740,5	cm

Hundimiento (transmisión de acciones verticales al terreno)

Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	$F_{y,ini}$ = +119,67	kN
	$F_{y,ini}$ = +0,00	kN
Fuerza vertical (incluido peso propio de la zapata)	$F_{y,fin}$ = +94,02	kN
	$F_{y,fin}$ = +0,00	kN

Comprobación estructural de la viga de cimentación

Datos generales

Coeficiente de seguridad de las acciones, γ_E	1,50	
Grado de empotramiento en el cimiento	K_{ini} = 100,0	%
	K_{fin} = 100,0	%
Carga mínima sobre vigas de cimentación, q1	q_1 = 10,00	kN/m
Máximo ancho de la viga posible	b_{max} = 105,0	cm
Ancho y canto mínimos de la viga por esbeltez	$b_{min} = h_{min}$ = 26,5	cm

Esfuerzos pésimos de cálculo

Momentos flectores	$M_{z,Ed}^-$ = -97,66	kN·m
	$M_{z,Ed}^+$ = +20,07	kN·m
Cortantes	$V_{y,Ed}$ = 63,42	kN
Posición de los esfuerzos respecto al eje del soporte inicial	x_{Mz}^- = 75,0	cm
	x_{Mz}^+ = 359,0	cm
	x_{Vy} = 605,5	cm

Armaduras Vigas de Cimentación

Armadura longitudinal mínima por flexión (cara traccionada)	$A_{s1,min,F}$ = 2,36	cm²
Armadura longitudinal mínima por tracción (total)	$A_{s,min,T}$ = 9,20	cm²
Área de armadura necesaria	$A_{s,nece}^-$ = 6,99	cm²
	$A_{s,nece}^+$ = 2,36	cm²
Área de la armadura existente	$A_{s,real}^-$ = 9,42	cm²
	$A_{s,real}^+$ = 4,02	cm²
$A_{s,nece}^-$ / $A_{s,real}^-$ =	0,74 ≤ 1,00	Ok
$A_{s,nece}^+$ / $A_{s,real}^+$ =	0,59 ≤ 1,00	Ok
Cortante resistente	$V_{y,Rd}$ = 75,01	kN
$V_{y,Ed}$ / $V_{y,Rd}$ =	0,85 ≤ 1,00	Ok

Errores

Sin Errores Encontrados

ANEJO Nº3. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1 INTRODUCCION 1

2 RELACIÓN DE ACTIVIDADES 1

3 PROCESO CONSTRUCTIVO 1

4 PREVISIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN 2

5 PLAN DE OBRA 2

1 INTRODUCCION

El presente anejo tiene por objeto la definición de una posible secuencia constructiva para la realización de las obras contempladas en el "Proyecto estructural de entreplanta en el Kulturkirol", de Maruri.

2 RELACIÓN DE ACTIVIDADES

El carácter intrínseco de la solución proyectada permite subdividir el Proyecto para su programación constructiva en una serie de obras elementales.

De la definición del plazo de ejecución necesario para la construcción de cada obra elemental, y de la interdependencia temporal entre ellas se puede obtener la duración necesaria para la ejecución total de la obra.

Cada obra elemental, a su vez, queda definida por un conjunto de actividades, cuyos plazos de ejecución (deducidos de los rendimientos medios previstos y de las mediciones imputables a cada una) y secuencia temporal, condicionan el resultado de la programación prevista.

De esta forma, las obras elementales en que queda dividido el Proyecto para su programación, así como las actividades principales previstas, son las siguientes:

- Demoliciones y desmontajes.
- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Estructura metálica
- Forjado
- Reposiciones
- Protección contra incendios

3 PROCESO CONSTRUCTIVO

Se prevé actuar en superposición de equipos paralelamente en diversas actuaciones, permitiendo el orden constructivo y las características del proyecto poder llevarse a cabo simultáneamente, conforme a diagrama presentado.

4 PREVISIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN

De las diferentes actividades a realizar se conoce su medición; sin embargo, no se sabe de qué medios dispondrá el contratista para la ejecución de las obras.

Por tal motivo se supondrán unos recursos y mano de obra razonables, en función de los cuales y aplicando unos rendimientos medios, es posible hacer una estimación de los tiempos de ejecución.

El plazo de ejecución estimado, tal y como se puede comprobar en el diagrama de barras del siguiente apartado, es de **DOS MESES.**

5 PLAN DE OBRA

OBRA EJECUTADA	MES 1				MES 2			
Demoliciones y desmontajes								
Movimiento de tierras								
Cimentación								
Estructura metálica								
Forjado								
Reposiciones								
PCI								
Control de calidad								
Gestión de Residuos								
Seguridad y Salud								

ANEJO Nº4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 MANO DE OBRA 1

2 MAQUINARIA 2

3 MATERIALES 3

4 CUADRO DE DESCOMPUESTOS 6

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE

1 MANO DE OBRA

O01OA020	Capataz	0,043	h	22,74	0,98
O01OA030	Oficial primera	271,263	h	22,60	6.130,53
O01OA050	Ayudante	42,960	h	19,59	841,59
O01OA060	Peón especializado	347,104	h	19,14	6.643,56
O01OA070	Peón ordinario	181,592	h	18,34	3.330,40
O01OC360I	Ingeniero Técnico	0,240	h	29,90	7,18
O01OE060BI	Técnico Especialista	0,750	h	35,73	26,80

Grupo O01 ..... 16.981,04

TOTAL 16.981,04

2 MAQUINARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
M03B100	Taladradora mecánica	4,240	h	8,22	34,85
	Grupo M03				**34,85**
M05EC120	Miniexcavadora hidráulica cadenas 2,1 t	14,601	h	50,00	730,04
M05EN030B22	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 cv	0,224	h	70,92	15,91
M05PN120	Minicargadora neumáticos 60 cv	2,219	h	33,71	74,81
M05PN120B22	Minicargadora neumáticos 60 cv	3,407	h	61,36	209,04
	Grupo M05				**1.029,80**
M06CM030	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	14,973	h	5,89	88,19
M06CM040	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min 7 bar	37,584	h	10,74	403,65
M06MP110	Martillo manual perforador neumatico 20 kg	32,434	h	3,61	117,08
	Grupo M06				**608,92**
M07AF010B22	Dumper rígido descarga frontal 1500 kg 4x2	4,056	h	9,63	39,06
M07CB020B22	Camión basculante 4x4 de 14 t	0,078	h	77,00	5,99
M07CB030B22	Camión basculante 6x4 de 20 t	5,504	h	79,00	434,81
M07CG010B22	Camión con grúa 6 t	0,780	h	55,00	42,90
M07N060	Canon de desbroce a vertedero	29,132	m3	6,16	179,45
M07W020	Transporte t zahorra	190,080	km	0,13	24,71
	Grupo M07				**726,92**
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l	0,078	h	32,00	2,49
M08RI010	Pisón compactador 70 kg	26,213	h	3,24	84,93
M08RI020	Pisón compactador 80 kg	0,130	h	6,50	0,84
	Grupo M08				**88,26**
M11HV120	Aguja eléctrica c/convertidor gasolina D=79 mm	1,667	h	7,95	13,25
M11PI040	Aplicador manual resinas Hilti HDM 500	0,252	u	67,00	16,88
	Grupo M11				**30,13**
M12O010	Equipo oxicorte	0,300	h	2,69	0,81
	Grupo M12				**0,81**
	TOTAL				**2.519,69**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
3	**MATERIALES**				
Grupo 201				**.....91,20**	
APL-9B650VLOX		Tirafondo para taco D6	69,800	ud	
	0,05	3,49			
APL-F25	Grapa F D25	40,000	ud	0,05	2,00
APL-NV6	Taco nylon D6	69,800	ud	0,02	1,40
		Grupo APL		.....	**6,89**
B501	BASE DETECTOR ANALÓGICO	4,000	ud	4,19	16,76
		Grupo B50		.....	**16,76**
CERTIFPCIEST	Planos, Certificados inst y DFO Instalaciones Térmicas	1,000	ud	125,00	125,00
		Grupo CER		.....	**125,00**
DETSEC15	CABLE RF (842ºC,90 min)TRENZADO APANTALLADO S0Z1-K(AS+) 2x1,5 -	80,000	m	2,92	233,60
		Grupo DET		.....	**233,60**
DX43220	MS 20 RACOR LH TUBO/CAJA IP65	4,000	ud	1,52	6,08
		Grupo DX4		.....	**6,08**
GW44205	CAJA DERIV. PARED LISA IP56 120X80X50 LH	5,300	ud	0,89	4,72
		Grupo GW4		.....	**4,72**
HYN7TCA	Hydra N7 TCA	1,000	ud	89,06	89,06
		Grupo HYN		.....	**89,06**
KEP-HY	caja de enrrasar	1,000	ud	13,97	13,97
		Grupo KEP		.....	**13,97**
M700KACI-FG	PULSADOR ANALOGICO REARMABLE M700KAC CON AISLADOR	1,000	ud	61,88	61,88
		Grupo M70		.....	**61,88**
NFX-OPT-IV	DETECTOR ANALOGICO OPTICO	4,000	ud	39,04	156,16
		Grupo NFX		.....	**156,16**
O01OA050BI	Ayudante	4,250	h	20,99	89,21
		Grupo O01		.....	**89,21**
P01AF030	Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 75%	9,504	t	10,45	99,32
P01DM080	Aditivo curado morteros/hormigones incoloro	9,750	l	6,30	61,43
P01DW050	Agua	34,950	m3	1,27	44,39
P01DW090	Pequeño material	459,112	u	1,35	619,80
P01EM290B22	Madera pino encofrar 26 mm	0,449	m3	400,95	179,89
P01HA240	Hormigón HA-25/P/20/XC0 central	9,504	m3	89,54	850,99
P01HA245B22	Hormigón HA-25/P/20/XC2 central	12,476	m3	92,45	1.153,36
P01HM160B22	Hormigón HM-20/B/40/XC0 en limpieza y nivelación elaborado en central	1,762	m3	75,50	133,02
P01UC030	Puntas 20x100 mm	0,863	kg	8,04	6,94
P01UG218	Varilla roscada Hilti HAS U 5.8 M8	84,000	u	3,31	278,04
P01UG219	Varilla roscada Hilti HAS U 5.8 M12	4,000	u	5,15	20,60
P01UG220	Resina de inyección Hilti HIT-HY 200	8,480	u	31,92	270,68
		Grupo P01		.....	**3.718,46**
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	6,913	kg	0,88	6,08
P03ACC080B22	Acero corrugado B 500 S/SD	491,400	kg	1,50	737,10
P03ACD010B22	Acero corrugado elaborado B 500 SD	416,415	kg	1,60	666,26

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
P03ALN010	Plancha nervometal 0,75 mm	85,800	m2	49,74	4.267,69
P03ALP010	Acero laminado S 275 JR	4.813,116	kg	2,50	12.032,79
P03AM030	Malla electrosoldada #150x150x6 mm - 2,870 kg/m2	36,490	m2	1,85	67,51
				Grupo P03.....	**17.777,43**
P04PNA010	Pasta de agarre PYL estándar	9,360	kg	0,47	4,40
P04PNB005	Banda estanqueidad perimetral PYL 30 mm	37,440	m	0,19	7,11
P04PNC010	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	140,400	m	0,04	5,62
P04PNJ010	Pasta para juntas PYL estándar	37,440	kg	0,95	35,57
P04POP010	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	1.591,200	u	0,01	15,91
P04PPO030	Maestra acero galvanizado en C PYL 60x27 mm	299,520	m	1,38	413,34
P04PPW010	Perfil acero galvanizado en U PYL 30x30 mm	37,440	m	0,98	36,69
P04PS030	Placa yeso laminado estándar 13 mm (Tipo A)	98,280	m2	3,65	358,72
P04TO010	Cuelgue regulable combinado falso techo continuo PYL	112,320	u	0,82	92,10
P04TO020	Conector maestra 60x27 mm falso techo continuo PYL	56,160	u	0,23	12,92
P04TO030	Caballete maestra 60x27 mm falso techo continuo PYL	215,280	u	0,41	88,26
P04TO040	Varilla de cuelgue 1000 mm falso techo	112,320	u	0,47	52,79
				Grupo P04.....	**1.123,43**
P06WJ010	Fondo junta polietileno MasterSeal 920 6	63,024	m	0,06	3,78
P06WJ130	Imprimación sellado juntas MasterSeal P 147	0,936	l	19,43	18,19
P06WJ140	Masilla sellado juntas MasterSeal NP 474	1,997	u	6,23	12,44
				Grupo P06.....	**34,41**
P08FR340	Endurecedor superf. polvo pavim. MasterTop 100 natural	546,000	kg	0,49	267,54
				Grupo P08.....	**267,54**
P13BA160	Barandilla 110 cm tubo vertical	15,000	m	76,11	1.141,65
P13TP020B22	Palastro	202,000	kg	3,15	636,30
				Grupo P13.....	**1.777,95**
P15GM030	Tubo de acero enchufable pg. M-25 conec	50,000	m	5,04	252,00
P15GM080	Uniónes, accesorios y abrazaderas acero enchufable	20,000	u	1,40	28,00
				Grupo P15.....	**280,00**
P23FK190	Señal poliest. 210x297mm.fotolumi.	2,000	u	2,70	5,40
				Grupo P23.....	**5,40**
P25EI160	Pintura al agua J-28 extra-mate especial pladur y yeso. Blanco	35,900	l	6,57	235,86
P25JA080	Esmalte glicero. 1ªcalidad color brillo	4,800	l	12,83	61,58
P25OU050	Imprimación antioxido+cat. ambiente	10,650	l	13,98	148,89
P25OU080	Minio electrolítico	45,839	l	7,47	342,42
P25OZ080	Acrílico al agua Hidrocril semi-mate exc. Penetración/adherencia incoloro (4L)	23,838	l	13,30	317,04
P25WW220	Pequeño material	49,738	u	0,91	45,26
				Grupo P25.....	**1.151,05**
P32A010	Características geométricas	2,000	u	32,19	64,38
P32A020	Resistencia a tracción	2,000	u	36,06	72,12
P32A030	Alargamiento de rotura	2,000	u	82,00	164,00
P32A050	Índice de resilencia	2,000	u	29,76	59,52
P32A080	Ensayo soldadura líquidos penetrantes	2,000	u	294,24	588,48
P32A100	Ensayo soldadura partículas magnéticas	5,000	u	278,23	1.391,15
P32HCM020	Doblado-desdoblado	2,000	u	27,05	54,10
P32HCM030	Propiedades de tracción	2,000	u	36,06	72,12
P32HCM050	Características geométricas	2,000	u	36,06	72,12
P32HCM140	Doblado simple	2,000	u	9,33	18,66
P32HH010	Toma de muestras	1,000	u	18,74	18,74
P32HH020	Fabricación y conservación probeta	2,000	u	24,04	48,08
P32HH030	Refrentado probeta	2,000	u	6,01	12,02
P32HH040	Consistencia cono Abrams	1,000	u	17,43	17,43
P32HH060	Resistencia a compresión	2,000	u	15,03	30,06

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
		Grupo P32			**2.682,98**
PGEWDX26220	Tubo rigido libre halog. Rkhf/20 (2M)	32,000	m	0,94	30,08
PGEWDX26232	Tubo rigido libre halog. Rkhf/32 (2M)	8,000	m	2,00	16,00
		Grupo PGE			**46,08**
PPEM10010220	Tubo CLH DN20 gris 7035	40,000	m	3,24	129,60
PPEM21010021	PRENSA IRIS-P PG21 (13/18) GRIS	6,600	ud	0,96	6,34
		Grupo PPE			**135,94**
PSCHP01DW090		PEQUEÑO MATERIAL 5,000	ud		
	1,22	6,10			
		Grupo PSC			**6,10**
PTOR16	Tornillo D16 gr8.8	16,000	u	10,00	160,00
		Grupo PTO			**160,00**
SMK400	ZOCALO PARA ENTRADA DE TUBO HASTA 22mm	4,000	ud	3,13	12,52
		Grupo SMK			**12,52**
SR1T	CAJA DE SUPERFICIE PARA PULSADOR	1,000	ud	3,95	3,95
		Grupo SR1			**3,95**
U35AA006	Extintor polvo ABC 6 Kg.	1,000	ud	26,80	26,80
		Grupo U35			**26,80**
UNEX-2233-0	Brida 22 - 3,6x199	29,800	ud	0,03	0,89
		Grupo UNE			**0,89**
		TOTAL			**30.105,46**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

4 CUADRO DE DESCOMPUESTOS

01 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

E01DSB020	**DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR**		**m3**			
	Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.					
O01OA060	Peón especializado	5,000	h	19,14	95,70	
O01OA070	Peón ordinario	5,000	h	18,34	91,70	
M06CM040	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min 7 bar	5,000	h	10,74	53,70	
M06MP110	Martillo manual perforador neumatico 20 kg	1,500	h	3,61	5,42	
%CI	Costes indirectos	2,465		3,00	7,40	
				TOTAL PARTIDA.....		**253,92**
E01DSS030	**DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR**		**m3**			
	Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.					
O01OA060	Peón especializado	6,800	h	19,14	130,15	
O01OA070	Peón ordinario	6,800	h	18,34	124,71	
M06CM040	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min 7 bar	6,000	h	10,74	64,44	
M06MP110	Martillo manual perforador neumatico 20 kg	6,000	h	3,61	21,66	
%CI	Costes indirectos	3,410		3,00	10,23	
				TOTAL PARTIDA.....		**351,19**
E01DPS020	**DEMOLICIÓN SOLERAS H.M. <25 cm C/COMPRESOR**		**m2**			
	Demolición de soleras de hormigón en masa, hasta 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.					
O01OA060	Peón especializado	0,600	h	19,14	11,48	
O01OA070	Peón ordinario	0,600	h	18,34	11,00	
M06CM040	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min 7 bar	0,350	h	10,74	3,76	
M06MP110	Martillo manual perforador neumatico 20 kg	0,350	h	3,61	1,26	
%CI	Costes indirectos	0,275		3,00	0,83	
				TOTAL PARTIDA.....		**28,33**
E01DFM230	**DEMOLICIÓN PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN MACIZO e=25 cm C/COMPRESOR**		**m2**			
	Demolición de panel prefabricado de hormigón macizo de 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.					
O01OA060	Peón especializado	1,050	h	19,14	20,10	
O01OA070	Peón ordinario	1,050	h	18,34	19,26	
M06CM030	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	1,050	h	5,89	6,18	
M06MP110	Martillo manual perforador neumatico 20 kg	0,275	h	3,61	0,99	
%CI	Costes indirectos	0,465		3,00	1,40	
				TOTAL PARTIDA.....		**47,93**
E01DFC260	**DEMOLICIÓN LADRILLO HUECO DOBLE 1/2 PIE ENFOSCADO 2 CARAS A MANO**		**m2**			
	Demolición de tabicones de ladrillo hueco doble de medio pie de espesor					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	enfoscado a dos caras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.					
O01OA070	Peón ordinario	1,060	h	18,34	19,44	
%CI	Costes indirectos	0,194		3,00	0,58	
				TOTAL PARTIDA		**20,02**
E01DTW020	**CARGA/TRANSPORTE VERTEDERO <20 km MAQUINA/CAMIÓN**		**m3**			
	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 km y menor de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.					
M05PN120	Minicargadora neumáticos 60 cv	0,100	h	33,71	3,37	
M07CB030B22	Camión basculante 6x4 de 20 t	0,200	h	79,00	15,80	
M07N060	Canon de desbroce a vertedero	1,060	m3	6,16	6,53	
%CI	Costes indirectos	0,257		3,00	0,77	
				TOTAL PARTIDA		**26,47**
E01DEC190	**LEVANTE Y RECOLOCACIÓN DE PAVIMENTO DE GOMA, A MANO**		**m2**			
	Levantado y posterior recolocación por medios manuales, de pavimebto de goma en paramentos horizontales de interior, retirada y almacenamiento de pavimento hasta su posterior recolocación y parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.					
O01OA060	Peón especializado	0,300	h	19,14	5,74	
O01OA070	Peón ordinario	0,300	h	18,34	5,50	
%CI	Costes indirectos	0,112		3,00	0,34	
				TOTAL PARTIDA		**11,58**
E01DIC030	**MODIFIACION DE INSTALACIONES**		**u**			
	Modificación de instalaciones, para evitar interferencias con la nueva obra a realizar, por medios manuales, incluso replantea de los nuevos trazados, acordados con la DIrección de Obra, desmontaje de istalaciones que puedan interferir y montage de la instalación en la posición acordada, incluso aporte de nuevo material necesario y con parte proporcional de medios auxiliares.					
O01OA070	Peón ordinario	12,000	h	18,34	220,08	
O01OA030	Oficial primera	17,000	h	22,60	384,20	
O01OA050	Ayudante	5,000	h	19,59	97,95	
P15GM030	Tubo de acero enchufable pg. M-25 conec	50,000	m	5,04	252,00	
P15GM080	Uniónes, accesorios y abrazaderas acero enchufable	20,000	u	1,40	28,00	
%CI	Costes indirectos	9,822		3,00	29,47	
				TOTAL PARTIDA		**1.011,70**
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
E02PMA010	**EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS A BORDES**		**m3**			
	Excavación en pozos en terrenos disgregados por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.					
O01OA070	Peón ordinario	0,150	h	18,34	2,75	
M05EC120	Miniexcavadora hidráulica cadenas 2,1 t	0,450	h	50,00	22,50	
%CI	Costes indirectos	0,253		3,00	0,76	
				TOTAL PARTIDA		**26,01**
E02PAA010	**EXCAVACIÓN POZOS A MANO <2 m TERRENO DISGREGADO A BORDES**		**m3**			
	Excavación en pozos hasta 2 m de profundidad en terrenos disgregados por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	SSegún CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.				
O01OA070	Peón ordinario	1,450 h	18,34	26,59	
%CI	Costes indirectos	0,266	3,00	0,80	
			TOTAL PARTIDA.....		**27,39**
E02SZ070	**RELLENO/COMPACTADO ZANJA C/RANA S/APORTE**	**m3**			
	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.				
O01OA070	Peón ordinario	1,300 h	18,34	23,84	
M08RI010	Pisón compactador 70 kg	0,750 h	3,24	2,43	
P01DW050	Agua	1,000 m3	1,27	1,27	
%CI	Costes indirectos	0,275	3,00	0,83	
			TOTAL PARTIDA.....		**28,37**
E02TC020	**CARGA TIERRAS A MANO S/DUMPER**	**m3**			
	Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper, por medios manuales y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.				
O01OA070	Peón ordinario	0,500 h	18,34	9,17	
M07AF010B22	Dumper rígido descarga frontal 1500 kg 4x2	0,500 h	9,63	4,82	
%CI	Costes indirectos	0,140	3,00	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....		**14,41**
E02TC070	**CARGA TIERRAS C/MINICARGADORA S/CAMIÓN**	**m3**			
	Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper o camión pequeño basculante con minicargadora y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.				
M05PN120B22	Minicargadora neumáticos 60 cv	0,105 h	61,36	6,44	
%CI	Costes indirectos	0,064	3,00	0,19	
			TOTAL PARTIDA.....		**6,63**
E02TT050	**TRANSPORTE VERTEDERO 10-20 km CARGA MECÁNICA**	**m3**			
	Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.				
M05EN030B22	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 cv	0,040 h	70,92	2,84	
M07CB030B22	Camión basculante 6x4 de 20 t	0,190 h	79,00	15,01	
M07N060	Canon de desbroce a vertedero	1,000 m3	6,16	6,16	
%CI	Costes indirectos	0,240	3,00	0,72	
			TOTAL PARTIDA.....		**24,73**
03	**ESTRUCTURA**				
E04N010	**HORMIGÓN EN MASA EN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/XC0**	**m3**			
	Hormigón en masa en recalces HM-20/B/40/XC1 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
O01OA030	Oficial primera	0,150 h	22,60	3,39	
O01OA070	Peón ordinario	0,150 h	18,34	2,75	
M11HV120	Aguja eléctrica c/convertidor gasolina D=79 mm	0,150 h	7,95	1,19	
P01HM160B22	Hormigón HM-20/B/40/XC0 en limpieza y nivelación elaborado en central	1,050 m3	75,50	79,28	
%CI	Costes indirectos	0,866	3,00	2,60	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....		**89,21**
E04CE020	**ENCOFRADO MADERA ZAPATAS, VIGAS RIOS. Y ENCEPADOS**	**m2**			
	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.				
O01OA030	Oficial primera	0,350 h	22,60	7,91	
O01OA060	Peón especializado	0,350 h	19,14	6,70	
P01EM290B22	Madera pino encofrar 26 mm	0,026 m3	400,95	10,42	
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	0,100 kg	0,88	0,09	
P01UC030	Puntas 20x100 mm	0,050 kg	8,04	0,40	
%CI	Costes indirectos	0,255	3,00	0,77	
			TOTAL PARTIDA.....		**26,29**
E04CMM100	**HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-25/P/20/XC2 VERTIDO MANUAL**	**m3**			
	Hormigón para armar HA-25/P/20/XC1, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
O01OA030	Oficial primera	0,360 h	22,60	8,14	
O01OA070	Peón ordinario	0,360 h	18,34	6,60	
M11HV120	Aguja eléctrica c/convertidor gasolina D=79 mm	0,360 h	7,95	2,86	
P01HA245B22	Hormigón HA-25/P/20/XC2 central	1,150 m3	92,45	106,32	
%CI	Costes indirectos	1,239	3,00	3,72	
			TOTAL PARTIDA.....		**127,64**
E04AB040	**ACERO CORRUGADO ELABORADO B 500 S**	**kg**			
	Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
O01OA030	Oficial primera	0,012 h	22,60	0,27	
O01OA060	Peón especializado	0,012 h	19,14	0,23	
P03ACD010B22	Acero corrugado elaborado B 500 SD	1,050 kg	1,60	1,68	
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	0,006 kg	0,88	0,01	
%CI	Costes indirectos	0,022	3,00	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....		**2,26**
E05AP041	**PLACA ANCLAJE S275 420x420x35 mm**	**u**			
	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 420x420x35 mm con cuatro pernos gr8.8 de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
O01OA030	Oficial primera	0,500 h	22,60	11,30	
O01OA060	Peón especializado	0,450 h	19,14	8,61	
P13TP020B22	Palastro	48,500 kg	3,15	152,78	
PTOR16	Tornillo D16 gr8.8	4,000 u	10,00	40,00	
M12O010	Equipo oxicorte	0,050 h	2,69	0,13	
P01DW090	Pequeño material	0,120 u	1,35	0,16	
%CI	Costes indirectos	2,130	3,00	6,39	
			TOTAL PARTIDA.....		**219,37**
E05AP42B	**PLACA ANCLAJE S275 200x200x20 mm**	**u**			
	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 200x200x20 mm con dos anclajes hilti HIT-HY200+HAS U 5.8 M12 70 mm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones)				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA060	Peón especializado	0,450	h	19,14	8,61	
O01OA030	Oficial primera	0,250	h	22,60	5,65	
P13TP020B22	Palastro	4,000	kg	3,15	12,60	
M12O010	Equipo oxicorte	0,050	h	2,69	0,13	
P01DW090	Pequeño material	0,120	u	1,35	0,16	
E05AM111B	ANCLAJE QUÍMICO HILTI HIT-HY 200 + HAS U 5.8 M12	2,000	u	14,13	28,26	
%CI	Costes indirectos	0,554		3,00	1,66	
				TOTAL PARTIDA.....		**57,07**
E05AAL005	**ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA**		**kg**			
	Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA030	Oficial primera	0,020	h	22,60	0,45	
O01OA060	Peón especializado	0,040	h	19,14	0,77	
P03ALP010	Acero laminado S 275 JR	1,050	kg	2,50	2,63	
P25OU080	Minio electrolítico	0,010	l	7,47	0,07	
P01DW090	Pequeño material	0,100	u	1,35	0,14	
%CI	Costes indirectos	0,041		3,00	0,12	
				TOTAL PARTIDA.....		**4,18**
FORJ01	**FORJADO UNIDIRECCIONAL TIPO COFRAPLUS 60 O SIMILAR DE 14 cm DE CANTO**		**m2**			
	Losa de 14 cm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 59 mm de altura de perfil y 150 mm de intereje y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 6 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.					
O01OA030	Oficial primera	0,500	h	22,60	11,30	
O01OA060	Peón especializado	0,500	h	19,14	9,57	
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	6,000	kg	2,18	13,08	
P01HA245B22	Hormigón HA-25/P/20/XC2 central	0,102	m3	92,45	9,43	
P03ALN010	Plancha nervometal 0,75 mm	1,100	m2	49,74	54,71	
M07CG010B22	Camión con grúa 6 t	0,010	h	55,00	0,55	
%CI	Costes indirectos	0,986		3,00	2,96	
				TOTAL PARTIDA.....		**101,60**
E05AM110	**ANCLAJE QUÍMICO HILTI HIT-HY 200 + HAS U 5.8 M8**		**u**			
	Anclaje químico diseñado para transmitir grandes cargas al hormigón cómo material base y máxima fiabilidad al omitir la limpieza. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 60 mm de profundidad y 10 mm de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 215 mm. introducir la varilla HAS U 5.8 M8 para verificar si entra hasta la profundidad deseada. Posteriormente inyectar la resina Hilti HIT-HY 200 A hasta los 2/3 de la profundidad del taladro. Posteriormente se introducirá la varilla roscada HAS U 5.8 M8 con un leve movimiento de rotación. Se esperará el tiempo de					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	fraguado correspondiente. Para finalizar se colocará la pieza a fijar y se dará el par de apriete correspondiente según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Anclajes con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011.				
O01OA060	Peón especializado	0,060 h	19,14	1,15	
M03B100	Taladradora mecánica	0,050 h	8,22	0,41	
P01UG220	Resina de inyección Hilti HIT-HY 200	0,100 u	31,92	3,19	
M11PI040	Aplicador manual resinas Hilti HDM 500	0,003 u	67,00	0,20	
P01UG218	Varilla roscada Hilti HAS U 5.8 M8	1,000 u	3,31	3,31	
%CI	Costes indirectos	0,083	3,00	0,25	
			TOTAL PARTIDA.....		**8,51**
PINT01	**PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON PINTURA INTUMESCENTE**	**m²**			
	Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 1658 micras y conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.				
O01OA050	Ayudante	0,400 h	19,59	7,84	
O01OA030	Oficial primera	0,400 h	22,60	9,04	
M01MP020	Equipo de proyección mortero	0,300 h	7,76	2,33	
P23J290	Pintura intumescente PROMAPAINT-SC4	3,600 kg	14,00	50,40	
%CI	Costes indirectos	0,696	3,00	2,09	
			TOTAL PARTIDA.....		**71,70**
E11H110B	**ACABADO DE HORMIGÓN CAPA RODADURA MASTERTOP 100 GRIS NATURAL**	**m2**			
	Acabado de pavimento monolítico de cuarzo de color gris natural, Mastertop 100 de BASF o similar, sobre capa de compresión de forjado colaborante de hormigón en fresco. Incluye , extendido del hormigón; regleado y nivelado ; incorporación de capa de rodadura Mastertop 100 de BASF o similar mediante espolvoreo (rendimiento 7 kg/m2-tráfico pesado); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con aditivo incoloro (rendimiento 1 litro/8-10 m2); i/p.p. de lámina de polietileno de barrera de vapor, corte de juntas de retracción con disco de diamante, y sellado con masilla de poliuretano Masterflex 474 de BASF o similar. Medida la superficie ejecutada.				
O01OA030	Oficial primera	0,100 h	22,60	2,26	
O01OA050	Ayudante	0,100 h	19,59	1,96	
O01OA070	Peón ordinario	0,050 h	18,34	0,92	
P01DM080	Aditivo curado morteros/hormigones incoloro	0,125 l	6,30	0,79	
P08FR340	Endurecedor superf. polvo pavim. MasterTop 100 natural	7,000 kg	0,49	3,43	
E10IJ240	SELLADO JUNTA RETRACCIÓN PAVIMENTO MASILLA POLIURETANO MASTERSEAL NP 474 a=4 mm	0,800 m	3,94	3,15	
%CI	Costes indirectos	0,125	3,00	0,38	
			TOTAL PARTIDA.....		**12,89**
04	**REPOSICIONES-ACABADOS**				
U03CZ010	**ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**	**m3**			
	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos <30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
O01OA020	Capataz	0,010 h	22,74	0,23	
O01OA070	Peón ordinario	0,020 h	18,34	0,37	
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l	0,018 h	32,00	0,58	
M07CB020B22	Camión basculante 4x4 de 14 t	0,018 h	77,00	1,39	
M08RI020	Pisón compactador 80 kg	0,030 h	6,50	0,20	
M07W020	Transporte t zahorra	44,000 km	0,13	5,72	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P01AF030	Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 75%	2,200 t	10,45	22,99	
%CI	Costes indirectos	0,315	3,00	0,95	
			TOTAL PARTIDA.....		**32,43**
E04SAS020	**SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/XC0 e=30 cm #150x150x6 mm**	**m2**			
	Solera de hormigón armado HA-25/P/20/XC0 de 30 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
E04SEH080	HORMIGÓN PARA ARMAR EN SOLERA HA-25/P/20/XC0 VERTIDO MANUAL	0,330 m3	118,20	39,01	
E04AM060	MALLA ELECTROSOLDADA #150x150 mm D=6 mm	1,000 m2	2,71	2,71	
%CI	Costes indirectos	0,417	3,00	1,25	
			TOTAL PARTIDA.....		**42,97**
E08CYE010	**FALSO TECHO CONTINUO PYL PLACA ESTÁNDAR 13A**	**m2**			
	Falso techo continuo de placas de yeso laminado (PYL) formado una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Conforme a normativa ATEDY.				
O01OA030	Oficial primera	0,250 h	22,60	5,65	
O01OA050	Ayudante	0,250 h	19,59	4,90	
P04PS030	Placa yeso laminado estándar 13 mm (Tipo A)	1,050 m2	3,65	3,83	
P04PNB005	Banda estanqueidad perimetral PYL 30 mm	0,400 m	0,19	0,08	
P04PPW010	Perfil acero galvanizado en U PYL 30x30 mm	0,400 m	0,98	0,39	
P04PPO030	Maestra acero galvanizado en C PYL 60x27 mm	3,200 m	1,38	4,42	
P04TO010	Cuelgue regulable combinado falso techo continuo PYL	1,200 u	0,82	0,98	
P04TO040	Varilla de cuelgue 1000 mm falso techo	1,200 u	0,47	0,56	
P04TO020	Conector maestra 60x27 mm falso techo continuo PYL	0,600 u	0,23	0,14	
P04TO030	Caballete maestra 60x27 mm falso techo continuo PYL	2,300 u	0,41	0,94	
P04POP010	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	17,000 u	0,01	0,17	
P04PNA010	Pasta de agarre PYL estándar	0,100 kg	0,47	0,05	
P04PNJ010	Pasta para juntas PYL estándar	0,400 kg	0,95	0,38	
P04PNC010	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	1,500 m	0,04	0,06	
%PM0100	Pequeño Material	0,226 %	1,00	0,23	
%CI	Costes indirectos	0,228	3,00	0,68	
			TOTAL PARTIDA.....		**23,46**
E15BA180	**BARANDILLA ACERO TUBOS VERTICAL 20x20x1 mm h=110 cm**	**m**			
	Barandilla de 110 cm de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de 100x40x2 mm, inferior de 80x40x2 mm dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm colocados cada 10 cm, soldados entre si, incluido patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller y montaje en obra incluido recibido de albañilería. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
O01OA030	Oficial primera	0,400 h	22,60	9,04	
O01OA050	Ayudante	0,400 h	19,59	7,84	
P13BA160	Barandilla 110 cm tubo vertical	1,000 m	76,11	76,11	
%CI	Costes indirectos	0,930	3,00	2,79	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA.....		95,78
E27EPP010	PINTURA AL AGUA J-28 EXTRAMATE ESPECIAL YESO LAMINADO Y YESO BLANCA		m2			
	Pintura plástica J-28 blanca mate, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, bióxido de titanio y extendedores. Se caracteriza por un mate profundo que disimula, plastes, empalmes en superficies de pladur, yeso, escayola, etc. Permeable al vapor de agua. En superficies de hormigón, yeso, cemento o mortero a base de ligantes hidráulicos nuevos imprimar con 1 mano de sellador acrílico Hidrocril. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicar mínimo 2 manos de J-28 diluídas en un 10%. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Precio para envases de 15 litros. Producto certificado según EN 1504-2 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA030	Oficial primera	0,150	h	22,60	3,39	
O01OA060	Peón especializado	0,150	h	19,14	2,87	
P25OZ080	Acrílico al agua Hidrocril semi-mate exc. Penetración/adherencia incoloro (4L)	0,166	l	13,30	2,21	
P25EI160	Pintura al agua J-28 extra-mate especial pladur y yeso. Blanco	0,250	l	6,57	1,64	
P25WW220	Pequeño material	0,080	u	0,91	0,07	
%CI	Costes indirectos	0,102		3,00	0,31	
				TOTAL PARTIDA.....		10,49
E27HET010	PINTURA ESMALTE SOBRE TUBO DESARROLLO<10 cm		m			
	Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo inferior a 10 cm, s/normas DIN.					
O01OA030	Oficial primera	0,119	h	22,60	2,69	
P25OU050	Imprimación antioxido+cat. ambiente	0,050	l	13,98	0,70	
P25JA080	Esmalte glicero. 1ªcalidad color brillo	0,020	l	12,83	0,26	
P25WW220	Pequeño material	0,050	u	0,91	0,05	
%CI	Costes indirectos	0,037		3,00	0,11	
				TOTAL PARTIDA.....		3,81
E27HET030	PINTURA ESMALTE S/TUBO DESARROLLO 20 a 50 cm		m			
	Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm, s/normas DIN.					
O01OA030	Oficial primera	0,077	h	22,60	1,74	
P25OU050	Imprimación antioxido+cat. ambiente	0,080	l	13,98	1,12	
P25JA080	Esmalte glicero. 1ªcalidad color brillo	0,050	l	12,83	0,64	
P25WW220	Pequeño material	1,000	u	0,91	0,91	
				TOTAL PARTIDA.....		4,41
05	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
PCI01.1	DET. ANALOGICO OPTICO C/ZOCALO SUP NFX-OPT-IV-SMK		ud			
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DETECTOR ÓPTICO DE HUMO ANALÓGICO INTELIGENTE DE PERFIL EXTRAPLANO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. FUNCIONES LÓGICAS PROGRAMABLES DESDE LA CENTRAL DE INCENDIOS. FABRICADO EN ABS PIRORRETARDANTE. EQUIPADO CON DOBLE LED QUE PERMITA VER EL ESTADO DEL DETECTOR DESDE CUALQUIER POSICIÓN Y MICRO INTERRUPTOR ACTIVABLE MEDIANTE IMÁN PARA REALIZAR UN TEST DE FUNCIONAMIENTO LOCAL. COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA POR SUCIEDAD. FÁCILMENTE DESMONTABLE PARA SU LIMPIEZA. INCLUYE BASE B501Y ZÓCALO DE ENTRADA DE TUBO SMK400 DE HASTA 22MM, INTERCAMBIABLE CON EL RESTO DE DETECTORES ANALÓGICOS. MARCA					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	NOTIFIER MODELO NFX-OPT-IV/SMK400 O SIMILAR. CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 7 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA. REALIZADO CON TUBO RÍGIDO PESADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 32/GP5 O M20/GP5 SEGÚN EL Nº DE CIRCUITOS A LLEVAR CON CÓDIGO MÍNIMO 432142422212S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO RKHF O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR SIENDO EL MÍNIMO ADMITIDO DE 6MM2. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EN BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL NOTA: - LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN METÁLICOS GRAPA TIPO F DE APOLO O EQUIVALENTE Y TACOS DE NYLON MODELO TACO CON VALONA DE APOLO O EQUIVALENTE - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGOS DE CONDICIONES.				
NFX-OPT-IV	DETECTOR ANALOGICO OPTICO	1,000 ud	39,04	39,04	
B501	BASE DETECTOR ANALÓGICO	1,000 ud	4,19	4,19	
SMK400	ZOCALO PARA ENTRADA DE TUBO HASTA 22mm	1,000 ud	3,13	3,13	
DETSEC15	CABLE RF (842ºC,90 min)TRENZADO APANTALLADO S0Z1-K(AS+) 2x1,5 -	10,000 m	2,92	29,20	
GW44205	CAJA DERIV. PARED LISA IP56 120X80X50 LH	0,500 ud	0,89	0,45	
DX43220	MS 20 RACOR LH TUBO/CAJA IP65	1,000 ud	1,52	1,52	
APL-NV6	Taco nylon D6	10,000 ud	0,02	0,20	
APL-9B650VLOX	Tirafondo para taco D6	10,000 ud	0,05	0,50	
APL-F25	Grapa F D25	10,000 ud	0,05	0,50	
PSCHP01DW090	PEQUEÑO MATERIAL	1,000 ud	1,22	1,22	
PSCHP01DW090	PEQUEÑO MATERIAL	1,000 ud	1,22	1,22	
PGEWDX26220	Tubo rigido libre halog. Rkhf/20 (2M)	8,000 m	0,94	7,52	
PGEWDX26232	Tubo rigido libre halog. Rkhf/32 (2M)	2,000 m	2,00	4,00	
O01OC360I	Ingeniero Técnico	0,060 h	29,90	1,79	
O01OA030	Oficial primera	0,190 h	22,60	4,29	
O01OA050	Ayudante	0,190 h	19,59	3,72	
%MAI	Medios auxiliares	1,013 %	1,00	1,01	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CII	Costes indirectos..(s/total)	1,023 %	3,00	3,07	
			TOTAL PARTIDA.....		**105,35**

PCI01.08 **PULSADOR ANALOGICO REARMABLE M700KAC CON AISLADOR** **ud**

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PULSADOR MANUAL DE ALARMA CON ELEMENTO REARMABLE, DIRECCIONABLE Y CON AISLADOR DE CORTOCIRCUITO INCORPORADO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. DISPONE DE LED QUE PERMITE VER EL ESTADO DEL EQUIPO. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y REARME MEDIANTE LLAVE. INCLUYE CAJA PARA MONTAJE EN SUPERFICIE SR1T Y TAPA DE PROTECCIÓN.
CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 11 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. MARCA NOTIFIER MODELO M700KACI-FF/C O SIMILAR. INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.
REALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL.

NOTA:
- LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS.
- LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M.

INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES.

M700KACI-FG	PULSADOR ANALOGICO REARMABLE M700KAC CON AISLADOR	1,000 ud	61,88	61,88
SR1T	CAJA DE SUPERFICIE PARA PULSADOR	1,000 ud	3,95	3,95
DETSEC15	CABLE RF (842ºC,90 min)TRENZADO APANTALLADO S0Z1-K(AS+)	10,000 m	2,92	29,20

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	2x1,5 -				
PPEM10010220	Tubo CLH DN20 gris 7035	10,000 m	3,24	32,40	
UNEX-2233-0	Brida 22 - 3,6x199	10,000 ud	0,03	0,30	
APL-9B650VLOX	Tirafondo para taco D6	10,000 ud	0,05	0,50	
APL-NV6	Taco nylon D6	10,000 ud	0,02	0,20	
GW44205	CAJA DERIV. PARED LISA IP56 120X80X50 LH	0,300 ud	0,89	0,27	
PPEM21010021	PRENSA IRIS-P PG21 (13/18) GRIS	0,600 ud	0,96	0,58	
PSCHP01DW090	PEQUEÑO MATERIAL	1,000 ud	1,22	1,22	
O01OA030	Oficial primera	0,330 h	22,60	7,46	
O01OA050BI	Ayudante	0,330 h	20,99	6,93	
%MAI	Medios auxiliares	1,449 %	1,00	1,45	
%CII	Costes indirectos..(s/total)	1,463 %	3,00	4,39	
			TOTAL PARTIDA.....		**150,73**

PCI01.01 **EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B** **ud**

EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B. MARCA KOMTES/EXMON, PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-23110. TOTALMENTE INSTALADO SEGÚN CTE/DB-SI 4. CERTIFICADO POR AENOR.

O01OA030	Oficial primera	0,100 h	22,60	2,26	
U35AA006	Extintor polvo ABC 6 Kg.	1,000 ud	26,80	26,80	
%MA	Medios auxiliares	0,291 %	1,00	0,29	
%CI	Costes indirectos	0,294	3,00	0,88	
			TOTAL PARTIDA.....		**30,23**

PCI01.07 **SEÑAL POLIESTIRENO 210x297mm.FOTOLUM.** **ud**

SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIESTIRENO DE 1,5 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210X297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

O01OA060	Peón especializado	0,050 h	19,14	0,96	
P23FK190	Señal poliest. 210x297mm.fotolumi.	1,000 u	2,70	2,70	
%CI	Costes indirectos	0,037	3,00	0,11	
			TOTAL PARTIDA.....		**3,77**

PCI01.13 **LAZO ANALÓGICO** **m**

LAZO ANALÓGICO PARA LLEVAR IDA Y VUELTA CON CAPACIDAD PARA 99 DETECTORES Y 99 MÓDULOS, FORMADO POR CABLEADO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMAREALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL.
NOTA:
- LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS. - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA.TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. COMPRENDE TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SUMINISTRAR Y DEJAR LA UNIDAD COMPLETA, INCLUSO TRANSPORTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA, CON APORTACIÓN DOCUMENTAL, LIMPIEZA, PROBADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN DOCUMENTOS DE PROYECTO, INDICACIONES DE LA D.F. Y NORMATIVA VIGENTE APLICABLE AL CASO.				
DETSEC15	CABLE RF (842ºC,90 min)TRENZADO APANTALLADO S0Z1-K(AS+) 2x1,5 -	1,000 m	2,92	2,92	
PPEM10010220	Tubo CLH DN20 gris 7035	1,000 m	3,24	3,24	
UNEX-2233-0	Brida 22 - 3,6x199	0,660 ud	0,03	0,02	
APL-9B650VLOX	Tirafondo para taco D6	0,660 ud	0,05	0,03	
APL-NV6	Taco nylon D6	0,660 ud	0,02	0,01	
GW44205	CAJA DERIV. PARED LISA IP56 120X80X50 LH	0,100 ud	0,89	0,09	
PPEM21010021	PRENSA IRIS-P PG21 (13/18) GRIS	0,200 ud	0,96	0,19	
O01OA030	Oficial primera	0,050 h	22,60	1,13	
O01OA050BI	Ayudante	0,050 h	20,99	1,05	
%MAI	Medios auxiliares	0,087 %	1,00	0,09	
%CII	Costes indirectos..(s/total)	0,088 %	3,00	0,26	
			TOTAL PARTIDA.....		**9,03**
ELE06.10	**LUM TIPO LE1 - EMERGENCIA AUTÓNOMA** LUMINARIA LED DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LED TCA-350LM. INCLUIDOS ELEMENTOS DE MONTAJE ENRRASADO A TECHO Y PEQUEÑO MATERIAL	**ud**			
HYN7TCA	Hydra N7 TCA	1,000 ud	89,06	89,06	
KEP-HY	caja de enrrasar	1,000 ud	13,97	13,97	
O01OA050BI	Ayudante	0,500 h	20,99	10,50	
O01OA030	Oficial primera	0,500 h	22,60	11,30	
%MA	Medios auxiliares	1,248 %	1,00	1,25	
%CI	Costes indirectos	1,261	3,00	3,78	
			TOTAL PARTIDA.....		**129,86**
ELE03.17	**LÍNEA ELÉCTRICA RZ1-K(AS) 0,6/1KV 3G2,5 MM2 CU** CONDUCCIÓN ELÉCTRICA FORMADA POR CABLE DE CU FLEXIBLE RZ1-K(AS) DE 3G10 MM2, COMPUESTO POR CONDUCTORES CLASE 5, TENSIÓN DE SERVICIO 0,6/1 KV, CON AISLAMIENTO XLPE, NO PROPAGADOR DE LLAMA (UNE-EN 50265-2-1), NO PROPAGADOR DE INCENDIOS (UNE-EN 50266.2), LIBRE DE HALÓGENOS (UNE-EN 50267-2-1), BAJA EMISIÓN DE HUMOS (UNE-EN 50267-2) Y BAJA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS (UNE-EN 50267-2-2) CLASE CPR CCA-S1B,D1,A1 ; PARA INSTALACIÓN EN BANDEJA, SEGÚN REBT, INCLUIDOS TERMINALES EN LAS PUNTAS, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y MARCAJE DE LOS CIRCUITOS COLOCADOS CADA 20 M DE CONDUCCIÓN, BRIDA LIBRE DE HALÓGENOS PARA LA SUJECIÓN DEL MARCADOR Y PEQUEÑO MATERIAL; TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	**m**			
20132669	Cable Cu flex RZ1-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2	1,000 m	2,28	2,28	
O01OA050BI	Ayudante	0,048 h	20,99	1,01	
O01OA030	Oficial primera	0,048 h	22,60	1,08	
%MA	Medios auxiliares	0,044 %	1,00	0,04	
%CI	Costes indirectos	0,044	3,00	0,13	
			TOTAL PARTIDA.....		**4,54**
PCI01.17	**DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**	**ud**			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA DE LA INSTALACIÓN DE PCI COMPRENDIENDO: - PLANOS DE LA INSTALACIÓN REALMENTE EJECUTADA. - CERTIFICADOS DE LA INSTALACIÓN DE PCI Y ELECTRICIDAD. - CERTIFICADO DE PRUEBAS SEGÚN REGLAMENTACIÓN VIGENTE. SE ENTREGARÁN DOS COPIAS EN FORMATO DIGITAL Y DOS COPIAS IMPRESAS DE TODA LA DOCUMENTACIÓN RELACIONADA. MEDIDA LA UNIDAD A LA ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN , UNA VEZ APROBADA POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ANTES DE REALIZARSE LA SOLICITUD DE PUESTA EN SERVICIO EN LA DELEGACIÓN DE DE INDUSTRIA.					
O01OE060BI	Técnico Especialista	0,750	h	35,73	26,80	
CERTIFPCIEST	Planos, Certificados inst y DFO Instalaciones Térmicas	1,000	ud	125,00	125,00	
%MA	Medios auxiliares	1,518	%	1,00	1,52	
%CI	Costes indirectos	1,533		3,00	4,60	
				TOTAL PARTIDA.....		**157,92**
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
GRT	**RC NIVEL I - TIERRAS**					
GRT0100001	**Vertido de tierras inerte**		**t**			
	Entrega de tierras inerte y pétreos de la excavación en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**2,80**
GRT0100001_MOD2	**Vertido de tierras no peligroso t**					
	Entrega de tierras clasificado como no peligroso y pétreos de la excavación en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		**30,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GRD	**RC NIVEL II - RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)**					
GRD0200001	**Vertido de RCD - Naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos)**		**t**			
	Entrega de residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos), en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**8,00**
GRD0200005	**Vertido de RCD - Mezcla sin clasificar**		**t**			
	Entrega de residuos de construcción y/o demolición mezclados sin clasificar, en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**15,20**
GRD0200002	**Vertido de RCD - Naturaleza no pétrea (asfalto)**		**t**			
	Entrega de residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétrea (asfalto), en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**9,76**
GRD0200004	**Almacenaje, transporte y vertido de RCD - Mezcla sin clasificar, contenedor 7m3**		**ud**			
	Carga, transporte y cambio de contenedor de 7m3, para recogida de residuos de construcción y/o demolición mezclados sin clasificar y entrega en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega de contenedor, alquiler y canon de vertido. Medida la unidad gestionada.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**140,00**
GRD0200003	**Almacenaje, transporte y vertido de RCD - Naturaleza no pétrea (metal, madera, vidrio, plástico, papel y cartón), contenedor 7m3**		**ud**			
	Carga, transporte y cambio de contenedor de 7m3, para recogida de residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétrea (metal, madera, vidrio, plástico, papel y cartón) y entrega en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega de contenedor, alquiler y canon de vertido. Medida la unidad gestionada.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**93,60**
07	**CONTROL DE CALIDAD**					
E29HH080	**CONTROL AMASADA HORMIGÓN**		**u**			
	Control durante el suministro, s/EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009.					
P32HH010	Toma de muestras	1,000	u	18,74	18,74	
P32HH020	Fabricación y conservación probeta	2,000	u	24,04	48,08	
P32HH030	Refrentado probeta	2,000	u	6,01	12,02	
P32HH040	Consistencia cono Abrams	1,000	u	17,43	17,43	
P32HH060	Resistencia a compresión	2,000	u	15,03	30,06	
%CI	Costes indirectos	1,263		3,00	3,79	
	TOTAL PARTIDA					**130,12**
E29A010	**PROPIEDADES MECÁNICAS**		**u**			
	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	la determinación de las características mecánicas a tracción, el alargamiento de rotura y el índice de resilencia, s/UNE-EN ISO 6892-1:2010 y UNE-EN ISO 148-1:2011.				
P32A020	Resistencia a tracción	1,000 u	36,06	36,06	
P32A030	Alargamiento de rotura	1,000 u	82,00	82,00	
P32A050	Índice de resilencia	1,000 u	29,76	29,76	
%CI	Costes indirectos	1,478	3,00	4,43	
			TOTAL PARTIDA.....		**152,25**
E29A020	**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS**	**u**			
	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994.				
P32A010	Características geométricas	1,000 u	32,19	32,19	
%CI	Costes indirectos	0,322	3,00	0,97	
			TOTAL PARTIDA.....		**33,16**
E29A160	**ENSAYO SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES**	**u**			
	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN ISO 3452-1:2013.				
P32A080	Ensayo soldadura líquidos penetrantes	1,000 u	294,24	294,24	
%CI	Costes indirectos	2,942	3,00	8,83	
			TOTAL PARTIDA.....		**303,07**
E29A180	**ENSAYO SOLDADURAS PARTICULAS MAGNÉTICAS**	**u**			
	Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.				
P32A100	Ensayo soldadura partículas magnéticas	1,000 u	278,23	278,23	
%CI	Costes indirectos	2,782	3,00	8,35	
			TOTAL PARTIDA.....		**286,58**
E29HCM190	**ENSAYO LOTE 2 BARRAS ACERO**	**u**			
	Ensayos para determinar la conformidad de un lote de 2 barras de acero para armado de hormigón según la EHE-2008, y consistentes en determinación de características geométricas conforme, ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple, y ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE 36065:2011 y UNE 36068:2011, realizado en 2 barras de acero.				
P32HCM050	Características geométricas	2,000 u	36,06	72,12	
P32HCM020	Doblado-desdoblado	2,000 u	27,05	54,10	
P32HCM140	Doblado simple	2,000 u	9,33	18,66	
P32HCM030	Propiedades de tracción	2,000 u	36,06	72,12	
%CI	Costes indirectos	2,170	3,00	6,51	
			TOTAL PARTIDA.....		**223,51**

ANEJO Nº5. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 NORMATIVA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1

3 DESARROLLO DE LAS OBRAS 1

4 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD 3

5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES 3

5.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA AGUAS DE AMASADO DE MORTEROS Y HORMIGONES 3

5.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS 4

5.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE ÁRIDOS PARA HORMIGONES 7

5.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE ADITIVOS DE HORMIGÓN 10

5.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE HORMIGONES 13

5.6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE ARMADURAS PASIVAS 35

5.7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA ZAHORRA ARTIFICIAL. 44

6 ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR 47

6.1 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL 47

6.2 HORMIGONES 47

6.3 ACERO LAMINADO 48

7 COMENTARIO FINAL 59

8 PRESUPUESTO 59

1 INTRODUCCIÓN

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cuál comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

Calidad de materias primas.

Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.

Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).

Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

2 NORMATIVA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

La Normativa de aplicación es el Decreto 209/2014, de 28 de Octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción.

Son objeto de dicho Decreto las obras tanto públicas como privadas de edificación y de urbanización que se lleven a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

El Artículo 4 del Decreto, denominado "Plan de Control de Calidad", concreta en su apartado 1 que:

- El proyecto de Ejecución contendrá necesariamente un anexo denominado Plan de Control de Calidad, cuya valoración se deberá incluir en el presupuesto detallado del Proyecto, como un capítulo independiente.

3 DESARROLLO DE LAS OBRAS

Previo al inicio de las obras:

El promotor aportará a la Dirección Facultativa un ejemplar completo del Proyecto de Ejecución, con el fin de coordinar de manera eficaz el Control de Calidad de las obras, que quedará depositado en obra, actualizándose continuamente con las modificaciones que se pudieran introducir durante la misma.

Con el conocimiento de la Dirección Facultativa, el promotor o promotora contratará, directamente y con independencia del constructor o constructora, los servicios de uno o varios Laboratorios de Control de Calidad, para realizar los ensayos, pruebas o análisis referidos en el Plan de Control de Calidad, a los que se les entregará un ejemplar del mismo o la parte que les afecte.

El constructor o constructora, de acuerdo con el Plan de Control de Calidad y la normativa vigente que le afecte, hará la previsión de los medios destinados al control, del sistema de recogida y entrega de la documentación del control y designará la persona encargada de facilitar de forma coordinada las tomas de muestras a los demás agentes, dando traslado de ello a la Dirección Facultativa para su conocimiento.

Recepción de materiales, equipos y sistemas.

Durante la ejecución de las obras, los suministradores entregarán al constructor o constructora quien, a su vez, las facilitará a la Dirección de ejecución de la obra, los documentos de identificación y garantía exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto, de los materiales, equipos y sistemas, así como la documentación de los distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad que dispongan, e instrucciones de uso y mantenimiento.

La Dirección de ejecución de la obra verificará si esta documentación es suficiente para la recepción de los materiales, equipos y sistemas, e indicará la realización de los ensayos y pruebas que estime oportunos, conforme a lo especificado en el Plan de Control de Calidad y ordenados por la Dirección Facultativa.

Los Laboratorios de Control de Calidad contratados entregarán una copia de los resultados a la Dirección de la obra y a la Dirección de ejecución de las obras.

Control de ejecución de obra.

Del control de ejecución de cada unidad de obra, verificando su replanteo, materiales utilizados, su disposición y correcta ejecución se dejará constancia escrita, así como de las comprobaciones y pruebas de servicio que se realicen durante el proceso de ejecución o de la obra terminada, que será recopilada por la Dirección de ejecución de la obra.

Aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades se reflejará en las fichas normalizadas que se establezcan mediante Orden del Consejero o Consejera del Departamento competente en materia de edificación y calidad en la construcción.

Cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas y análisis no sean conformes a lo especificado en el Proyecto de Ejecución, entendido este como el conjunto de los documentos que lo componen, a saber, Memoria, Pliego de Condiciones, Mediciones y Presupuesto, Estudio de Seguridad y Salud, Plan de Control de Calidad, Estudio de Gestión de Residuos y Planos, así como sus modificaciones posteriores, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas, dejando constancias de estas tanto en el Libro de Órdenes y Asistencias como en las fichas normalizadas mencionadas, que se incorporarán al Libro de Control de Calidad.

4 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos.

5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

5.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA AGUAS DE AMASADO DE MORTEROS Y HORMIGONES

NORMATIVA

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía.)

PRESCRIPCIONES TECNICAS

El agua cumplirá con las especificaciones de la Instrucción EHE-08 y las del Proyecto de Ejecución.

Se podrán utilizar tanto para el amasado como para el curado todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En caso de duda o cuando no se tengan referencias se analizará el agua debiéndose cumplir cada una de las siguientes condiciones:

Condiciones a cumplir por el agua

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
- Exponente de hidrógeno Ph s/UNE 7234:71	≥ 5
- Sustancias disueltas s/UNE 7130:58	≤ 15 g/l (15.000 p.p.m.)
- Sulfatos expresados en SO4= s/UNE 7131:58 • Para el cemento SR	≤ 1 g/l (1.000 p.p.m.) ≤ 5 g/l (5.000 p.p.m.)

- Ión Cloruro Cl- s/UNE 7178:60 • Para hormigón pretensado •Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir fisuración	≤ 1 g/l (1.000 p.p.m.) ≤ 3 g/l (3.000 p.p.m.)
- Hidratos de Carbono s/UNE 7132:58	0
- Sustancias orgánicas solubles en eter s/UNE 7235:71	≤ 15 g/l (15.000 p.p.m.)

CONTROL

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del agua, si varían las condiciones del suministro o si así lo indica la Dirección de la Obra.

La toma de muestras destinada al análisis químico se realizará s/UNE 7.236 en envases de vidrio o polietileno de unos 5 l. de capacidad siempre que no contaminen la muestra. Los envases antes de ser utilizados se lavarán con agua destilada o disolución de hidróxido sódico.

Todo envase irá provisto de una etiqueta donde consten:

- Identificación de la muestra.
- Lugar de la toma con detalles suficientes para poder repetirla si es preciso.
- Origen de la muestra: mar, río, fuente, acequia, depósito, etc.

Se extremará el control en la etapa de transición del estiaje y durante éste, ya que pueden variar sustancialmente los contenidos de sulfatos, cloro, sustancias orgánicas, etc., así como modificaciones incluso de su pH.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

5.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS

5.2.1 NORMATIVA

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16

Orden de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central. CEMENTOS UTILIZABLES

Los que cumplan la vigente Instrucción para Recepción de Cementos RC-16.

Sean de clase resistente ³ 32,5.

Cumplan las limitaciones siguientes:

Limitaciones de los cementos

TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO (*)
Hormigón en masa	Cementos comunes y para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

(*) Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se normalizan s/UNE 80301:96 y s/UNE 80307:96 respectivamente.

La utilización permitida a los cementos comunes se debe considerar extensiva a los cementos blancos (UNE 80305:96) y a los cementos con características adicionales (resistentes a sulfatos y/o al agua de mar s/UNE 83303:96, y de bajo calor de hidratación s/UNE 80306:96).

El empleo del cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto de estudio especial s/Anejo 4.

El ión cloruro total aportado por los componentes de hormigón no excederá de:

- Obras de hormigón pretensado:0,2 % del peso de cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso de cemento.
- A efectos de la Instrucción se consideran:
- Cementos de endurecimiento lento: clase 32,5
- Cementos de endurecimiento normal: clases 32,5 R/ 42,5
- Cementos de endurecimiento rápido: clases 42,5 R/52,5/ 52,5 R.

En el anejo 3 de la Instrucción se recogen las Recomendaciones Generales para la utilización de los Cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos.

5.2.2 SUMINISTRO

A la entrega del cemento el suministrador acompañará un albarán con lo exigido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

Si se suministran en sacos se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro o almacén de distribución.

El cemento no llegará excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos o manuales su temperatura no excederá de 70ºC y 40ºC respectivamente.

Si se prevé un falso fraguado, se comprobará este mediante su determinación s/UNE 80114:96.

5.2.3 ALMACENAMIENTO

En sacos se almacenará en sitio ventilado defendido de la intemperie y de la humedad de suelo y paredes.

A granel se almacenará en silos o recipientes aislantes a la humedad.

El almacenamiento máximo aconsejable será de tres meses. dos meses y un mes para las clases resistentes 32,5/42,5/52,5 respectivamente. Si el período es superior, dentro de los 20 días anteriores a su empleo se realizará principio y fin de fraguado y resistencias mecánicas sobre una muestra representativa (sin excluir los terrones).

5.2.4 CONTROL DEL CEMENTO.

Si la central dispone de un Sello, Marca de Calidad, Distintivo reconocido o CC-EHE no se realizarán ensayos de recepción.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.

En cualquier caso, el responsable de la recepción del cemento, en central u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cada lote suministrado.

5.2.5 ESPECIFICACIONES.

Deberá cumplir las recogidas en el apartado anterior "cementos utilizables", más los contenidos en el P.P.T.P.

No podrán utilizarse lotes de cemento que no vengan acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

5.2.6 ENSAYOS

La toma de muestras se realizará según la Instrucción para la Recepción de Cementos.

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la citada Instrucción, además de los previstos, en su caso, en el P.P.T.P y el correspondiente a la determinación de ión Cl-.

Al menos una vez cada 3 meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Cuando al cemento se le exima de los ensayos de recepción según lo indicado en la Instrucción para la Recepción de Cementos y en la EHE, la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias comentadas, siendo sustituidas por la documentación de identificación y los resultados del autocontrol, además de conservar muestras preventivas durante 100 días.

5.2.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones salvo demostración de no afectar a las resistencias mecánicas y a la durabilidad será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

5.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE ÁRIDOS PARA HORMIGONES

5.3.1 NORMATIVA

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

Orden de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central

5.3.2 PRESCRIPCIONES TECNICAS

Podrán utilizarse arenas y gravas de machaqueo, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de luz de malla 4mm. y por grava o árido grueso el que resulta retenido en dicho tamiz. El tamaño máximo será de 20 cm.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por la unión de los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Además de éstas, los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones s/EHE

Condiciones físico – mecánicas

PARÁMETRO	**ESPECIFICACIONES**	
	ARIDO FINO	**ARIDO GRUESO**
- Friabilidad de la arena (FA) s/UNE EN 1097-1:97	≤ 40	---
- Resistencia al desgaste de la grava s/UNE EN1097-2:99	---	≤ 40
- Absorción de agua por los áridos •Arido fino s/UNE 83133:90 •Arido grueso s/UNE 83134:90	 ≤ 5% ---	 --- ≤ 5%

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
-Pérdida de peso en árido tratado con sulfato magnésico s/UNE 1367-2:99 (1)		
•Arido fino	≤ 15%	---
•Arido grueso	---	≤ 18%

(1) Este ensayo sólo se realizará cuando lo indique el P.P.T.P.

Granulometría y forma del árido

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
- Coeficiente de forma s/UNE 7238:71 (1)	---	≥ 0,20
- Indice de lajas s/UNE EN 933-3:97 (1)	---	< 35
- Contenido de finos (% pasa por tamiz 0,063)		
•Aridos redondeados		
•Aridos de machaqueo no calizos	≤ 6%	≤ 1%
•Aridos de machaqueo calizos	---	≤ 1%
•Aridos de machaqueo no calizos:	---	≤ 2%
- clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica	≤ 6%	---
- clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica	≤ 10%	---
•Aridos de machaqueo calizos:	≤ 10%	---
- clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica	≤ 15%	---
- clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica		

(1) El árido grueso deberá cumplir al menos uno de ellos. En caso de incumplir ambos límites, su empleo estará supeditado a la realización de ensayos previos

Condiciones físico – químicas

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
- Materia orgánica s/UNE EN 1744-1:99	NEGATIVO	---

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
- Equivalente de arena a vista (EAV) s/UNE 83131:98 •Clase general de exposición I, IIa, IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica. •Resto de los casos	≥ 75 (1) ≥ 80 (1)	--- ---
- Terrones de arcilla s/UNE 7133:58	≤ 1,00%	≤ 0,25%
- Partículas blandas s/UNE 7134:58	---	≤ 5,00%
- Material retenido por tamiz 0,063, que flota en líquido de p.e. 2 s/UNE EN 7244:71	≤0,50%	≤ 1,00%
- Compuestos totales de azufre SO3 referido al árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 1,00%	≤ 1,00%
- Sulfatos solubles en ácidos SO3 referido del árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 0,80%	≤ 0,80%
- Cloruros Cl- s/UNE EN 1744-1:99 • Hormigón armado o en masa con armaduras para reducir la fisuración. • Hormigón pretensado.	≤ 0,05% ≤ 0,03%	≤ 0,05% ≤ 0,03%
- Reactividad potencial con los alcalinos del hormigón 1ª FASE: ESTUDIO PETROGRÁFICO (Comprobar posible reactividad álcali - sílice / álcali - carbonato • Reactividad potencial álcali - sílice s/UNE 146507:99 EX Parte 1 s/UNE 146508:99 EX • Reactividad potencial álcali - carbonato s/UNE 146507:99 EX Parte 2	NO REACTIVO NO REACTIVO	NO REACTIVO NO REACTIVO

(1) Para las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas que no cumplan con el Equivalente de arena, podrán ser aceptadas siempre que el valor del azul de metileno (UNE EN 933-9:99) sea £ 0,60 gr./100 gr. de finos para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIaóIIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica, o bién £ 0,30 gr./100 gr. de finos para los restantes casos.

Huso granulométrico del árido fino

	MATERIAL QUE PASA ACUMULADO, % EN PESO, EN LOS TAMICES						
LIMITES	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
SUPERIOR	100	96	84	60	30	18	(1)

INFERIOR	80	62	40	18	6	0	0

1) Límite correspondiente al valor de contenido de finos de la tabla anterior.

5.3.3 CONTROL

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del árido, si varían las condiciones del suministro o así lo indica la Dirección de la Obra s/EHE.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.109 en tres zonas del montón desechando los áridos superficiales, comprobando la temperatura y el grado de humedad antes de su utilización, evitando la segregación durante el transporte y almacenamiento y el contacto directo con el terreno.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

El no cumplimiento de las limitaciones de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión.

El no cumplimiento de las restantes características, será suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo ni a corto ni a largo plazo.

5.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE ADITIVOS DE HORMIGÓN

5.4.1 NORMATIVA

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central.

El aditivo se incorporará al hormigón con la proporción sobre el peso del cemento que indicará el fabricante, produciendo la función principal de su empleo, sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

El empleo de aditivos no podrá realizarse en ningún caso sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra.

El fabricante deberá suministrar el aditivo correctamente etiquetado y designado con la garantía de las características y comportamientos al agregarlo en las y condiciones previstas.

En el caso de empleo de aditivos se estudiará por el Contratista la formulación más adecuada de manera que no produzca efectos secundarios, no admitiéndose por otra parte formulaciones que no produzcan un compuesto incoloro, rechazándose aquellos de color pardo o anaranjado.

5.4.2 PRESCRIPCIONES TECNICAS

Sobre el aditivo, las características que deberá cumplir vendrán definidas por el fabricante en cuanto a:

Características Identificativas del producto:

- Características organolépticas.
- Residuo seco a 105º sobre aditivos líquidos s/UNE 83.205
- Residuo Insoluble s/UNE 83.208
- Peso específico sobre aditivos líquidos s/UNE 83.225
- Densidad aparente sobre aditivos sólidos s/UNE 83.226
- Exponente de hidrógeno PH s/UNE 83.227
- Contenido de halogenuros s/UNE 83.210
- Pérdida de masa a 105º sobre aditivos sólidos s/UNE 83.206
- Pérdida por calcinación s/UNE 83.207
- Contenido de agua no combinada s/UNE 83.209

Características previas sobre el propio hormigón con el aditivo:

- Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas s/UNE 83.304
- Retracción del hormigón s/UNE 83.261
- Contenido de aire ocluído s/UNE 83.259
- Principio y final de fraguado s/UNE 83.311

5.4.3 SUMINISTRO, IDENTIFICACION Y TOMA DE MUESTRAS

La central deberá disponer para cada partida recibida de los informes de ensayo realizados por el laboratorio de control de producción verificando el cumplimiento de las características de los aditivos conforme a lo establecido en la Instrucción EHE.

La central de hormigón no tendrá que realizar dichos ensayos si el suministrador entrega la correspondiente garantía documental del cumplimiento de dichas características y que consistirá, bien en una justificación de estar en posesión de un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro del Espacio Económico Europeo, o bien, en informes de ensayo realizados por el laboratorio propio del suministrador o por un laboratorio externo contratado por éste.

En todo caso, en los documentos de origen facilitados por el suministrador figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE 83.200, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características de hormigón ni representar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según UNE 83.275. Asimismo, la central deberá tener sus propias instalaciones y recipientes de almacenamiento de los aditivos correctamente etiquetados según dicha norma.

La central, para cada procedencia, deberá conservar una muestra de un litro como mínimo de cada partida de aditivo que utilice.

Las muestras se conservarán en recipientes cerrados que impidan su alteración o contaminación, de tal manera que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.), durante un tiempo mínimo de ocho semanas, a partir de la fecha de consumo de la partida a que cada muestra representa.

Cada muestra será convenientemente etiquetada, con indicación de:

Fecha de la muestra.

Tiempo máximo que puede conservarse.

Marca y fabricante del aditivo.

Naturaleza de aditivo.

Función principal.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.254 y consistirá en tomar 1 kg. de seis partes si el aditivo es sólido ó 0,5 l. de seis bidones si el aditivo es líquido y a partir de esta mezcla previa homogeneización, se tomará una muestra de 1 kg. o 1 l., que se guardará en un recipiente estable, con cierre hermético, evitando el contacto con el aire.

5.4.4 CONTROL DE LOS ADITIVOS

Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto del aditivo sobre las características del hormigón mediante los ensayos previos (Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas) y se justificará la ausencia de compuestos que favorezcan deterioros en el hormigón.

Durante la ejecución de la obra, por lo general, no se comprobarán los componentes del aditivo pero se vigilará que el tipo y la marca del aditivo son los aceptados al comienzo de la obra.

5.4.5 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto.

Cualquier modificación de las características de calidad del producto, respecto a lo aceptado al comienzo de la obra, supondrá su no utilización hasta que se realicen nuevos ensayos y se autorice por porte de la Dirección de Obra su empleo.

5.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE HORMIGONES

5.5.1 NORMATIVA

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central.

5.5.2 COMPOSICION

La composición elegida para la preparación de la mezcla se estudiará previamente para asegurar que es capaz de proporcionar al hormigón unas características en cuanto a:

- Resistencias mecánicas, Características reológicas y Durabilidad

Sus componentes cumplirán las prescripciones particulares de cada uno de los materiales y el Ión cloruro aportado por ellos no excederá de:

- Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso de cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa con armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso de cemento.

5.5.3 CONDICIONES DE CALIDAD

Las condiciones que deberá cumplir la unidad de producto o amasada se especificarán en el P.P.T.P. indicándose lo referente a:

- Resistencia a compresión - Aditivos y adiciones
- Consistencia - Resistencia a tracción
- Tamaño máximo del árido - Absorción y peso específico
- Tipo de ambiente - Compacidad
- Desgaste
- Permeabilidad
- Aspecto externo.

Cualquiera de estas calidades se expresará por el valor medio de un nº de determinaciones (N ³ 2) realizadas sobre partes o porciones de la amasada.

5.5.4 CARACTERISTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de los hormigones empleados en estructuras cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistencia de proyecto (fck): valor que se adopta en proyecto para la resistencia a compresión, como base de cálculos.

- Resistencia de cálculo a compresión (fcd): valor de la resistencia característica de proyecto (fck) correspondiente, dividida por un coeficiente parcial de seguridad gc.
- Resistencia característica real (fcreal): valor que corresponde al cuantil del 5% en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.
- Resistencia característica estimada (fcest): valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un nº finito de resultados.

La resistencia a compresión se refiere a la resistencia de una amasada que incluye:

- Toma de muestras s/UNE 83300:84
- Fabricación y conservación de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm. s/UNE 83301:91
- Refrentado de probetas s/UNE 83303:84
- Rotura a compresión de un nº de probetas n ³ 2 a 28 días s/UNE 83304:84

Si la estructura de hormigón no va a estar sometida a solicitaciones los tres primeros meses, se podrá referir la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

Si el P.P.T.P. así lo exige se podrá pedir la determinación de la resistencia a tracción s/UNE 83306:85 y la resistencia a flexotracción s/UNE 83305:86.

En función del endurecimiento los hormigones se consideran:

- de endurecimiento rápido: los fabricados con cemento de clase 42,5 R, 52,5 y 52,5 R con una relación a/c £ 0,60, los fabricados con cemento de clase 32,5 R ó 42,5 con una relación a/c £ 0,50 y los fabricados con un acelerante de fraguado.
- de endurecimiento normal: el resto de los casos.

COEFICIENTES DE CONVERSION

Los coeficientes de variación cambian de unos hormigones a otros, teniendo carácter informativo, y relacionan resultados de ensayos sobre probetas no normalizadas (15 x 30) y edad del hormigón.

Ensayos de compresión sobre probetas de distinto tipo y misma edad

TIPO DE PROBETA	DIMENSIONES (cm)	COEF. DE CONVERSION A PROBETA CILINDRICA 15x30	
		LIMITES DE VARIACIÓN	VALORES MEDIOS
	15x30	---	1,00
CILINDRO	10x20	0,94 - 1,00	0,97
	25x50	1,00 - 1,10	1,05
	10	0,70 - 0,90	0,80

TIPO DE PROBETA	DIMENSIONES (cm)	COEF. DE CONVERSION A PROBETA CILINDRICA 15x30	
		LIMITES DE VARIACIÓN	VALORES MEDIOS
CUBO	15	0,70 - 0,90	0,80
	20	0,75 - 0,90	0,83
	30	0,80 - 1,00	0,90
PRISMA	15x15x45	0,90 - 1,20	1,05
	20x20x60	0,90 - 1,20	1,05

Resistencia a compresión sobre probetas del mismo tipo

EDAD DEL HORMIGON EN DIAS	3	7	28	90	360
Hormigón de endurecimiento normal	0,40	0,65	1,00	1,20	1,35
Hormigón de endurecimiento rápido	0,55	0,75	1,00	1,15	1,20

Resistencia a tracción sobre probetas del mismo tipo

EDAD DEL HORMIGON EN DIAS	3	7	28	90	360
Hormigón endurecimiento normal	0,40	0,70	1,00	1,05	1,10

VALOR MÍNIMO DE LA RESISTENCIA

- Hormigón en masa: fck≥ 20 N/mm2
- Hormigones armados o pretensados: fck≥ 25 N/mm2

5.5.5 DOCILIDAD DEL HORMIGON

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia s/UNE 83.313:90 y se mide por su asiento en el cono de Abrams (expresado en un nº entero de cm.)

La docilidad será necesaria para que con los métodos de puesta en obra y compactación cumpla:

- Que el hormigón rodee las armaduras.
- Rellene completamente los encofrados.

En edificación se recomienda que el asiento en cono de Abrams sea ≥ 6 cm.

El valor de la consistencia se especificará en el P.P.T.P., definiéndola por su tipo, o por el valor numérico A en cm de su asiento.

Tipos de consistencia para el hormigón y sus tolerancias

CONSISTENCIA DEFINIDA POR SU TIPO		
TIPO DE CONSISTENCIA	**ASIENTO (cm)**	**TOLERANCIA**
SECA	0-2	0
PLASTICA	3-5	± 1
BLANDA	6-9	± 1
FLUIDA (1)	10-15	± 2
ENTRE 0-2	0 - 2	± 1
ENTRE 3-7	3 - 7	± 2
ENTRE 8-12	8 - 12	± 3

(1) El límite superior de asiento para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasar si se emplean aditivos superfluidificante.

5.5.6 TIPIFICACION DE HORMIGON

La tipificación del hormigón figurará en planos y P.P.T.P. de acuerdo a lo siguiente:

T - R / C / TM / A

T: Hormigón en masa (HM), hormigón armado (HA) y hormigón pretensado (HP).

R: Resistencia característica especificada (fck): 20- 25 - 30 - 35 - 40 - 45 - 50 (> 50 según anejo 1).

C: Letra inicial del tipo de consistencia: S - P - B - F.

A: Designación del ambiente.

5.5.7 DOSIFICACION DEL HORMIGON

El hormigón se dosificará respetando las limitaciones siguientes:

- Cantidad mínima de cemento en función de la clase de exposición.
- Cantidad máxima de cemento por m3 £ 400 kg. salvo excepciones, previa experimentación y autorización de la Dirección de Obra.
- Máxima relación agua cemento en función de la clase de exposición.

En la dosificación se tendrá en cuenta la resistencia mecánica, la consistencia y el ambiente.

Para establecer la dosificación se recurrirá a los ensayos previos en Laboratorio con objeto de conseguir que el hormigón resultante cumpla con los requisitos de resistencia, docilidad y durabilidad.

En el caso de que el constructor justifique documentalmente estos requisitos se podrá prescindir de los ensayos previos.

5.5.8 FABRICACION Y TRANSPORTE A OBRA DE HORMIGON

- HORMIGON FABRICADO EN CENTRAL.

Se entiende como Central de fabricación de hormigón aquella que cumple con los requisitos sobre almacenamiento de materias primas, instalaciones de dosificación, equipos de amasado, equipos de transporte, en su caso, y control de producción.

En cada central habrá una persona responsable de fabricación, distinta del responsable de control de producción.

Las centrales pueden pertenecer o no a las instalaciones de la obra, entendiéndose que el hormigón preparado es el perteneciente a una central, no de la obra, que está inscrita en el Registro Industrial (inscripción a disposición del peticionario y Administraciones).

- ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.

Los componentes o materias primas empleadas en la fabricación de hormigón se almacenarán cumpliendo los requisitos establecidos por cada uno de ellos.

Las instalaciones para almacenamiento de agua o aditivos, serán tales que eviten su contaminación.

Los aditivos en polvo se almacenarán de igual forma que los cementos.

Los aditivos líquidos o pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos protegidos de la helada y dispondrán de elementos agitadores.

- INSTALACIONES DE DOSIFICACIÓN.

Se dispondrán silos con compartimentos separados para cada una de las fracciones granulométricas.

Los medios de control permitirán cortar con precisión la alimentación a la tolva de la báscula de las cantidades deseadas.

Las tolvas permitirán descargar todo el material.

Los instrumentos indicadores estarán visibles para el operador y los instrumentos de control deberán tener un fácil acceso para el mismo.

Bajo cargas estáticas las básculas tendrán una precisión de 0,5% de su capacidad total.

Se mantendrán limpios los puntos de apoyo y articulaciones de las básculas.

El medidor de agua tendrá una precisión tal que no rebase la tolerancia de ± 1%.

El dosificador de aditivo deberá tener capacidad para una cantidad correspondiente a 50 kg. de cemento.

- DOSIFICACION DE MATERIAS PRIMAS.

CEMENTO: Se dosificará en peso utilizando básculas y escalas distintas de los áridos con una tolerancia del ± 3%.

ARIDOS: Se dosificará en peso, teniendo en cuenta la humedad. La central dispondrá de elementos que aporten la humedad superficial de forma automática.

El árido se compondrá de al menos 2 fracciones granulométricas para tamaños máximos £ 20 mm. y de 3 fracciones para tamaños > 20 mm. La tolerancia en peso de los áridos, sea de forma separada o acumulada será del ± 3%.

AGUA: El agua de amasado será suma de la añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

El agua añadida directamente a la amasada se medirá en peso o volumen con una tolerancia del ± 1% y el agua total se determinará con una tolerancia del ± 3%. (Se tendrá en cuenta al agua de lavado en camiones hormigonera).

ADITIVOS: Los aditivos en polvo se medirán en peso y los líquidos en peso o en volumen con una tolerancia del ± 5%.

ADICIONES: Se dosificarán en peso utilizando básculas y escalas distintas de los áridos con una tolerancia del ± 3%.

- EQUIPOS DE AMASADO.

Podrán ser amasadoras fijas o móviles, capaces en cualquier caso de obtener una mezcla homogénea.

Se vigilarán los residuos, desperfectos o desgastes de las paletas.

Las amasadoras llevarán una placa metálica en la que se especifique:

- Para las fijas: velocidad de amasado, capacidad máxima del tambor (volumen de hormigón amasado).
- Para las móviles: volumen total del tambor, capacidad máxima de volumen de hormigón amasado y velocidad máxima y mínimo de rotación.

Los amasadores serán capaces de producir una mezcla homogénea debiéndose cumplir con los requisitos del grupo A y al menos dos del grupo B según la siguiente tabla.

Comprobación de la Homogeneidad del hormigón

ENSAYOS	**Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga del hormigón (1/4 y 3/4 de la descarga)**

Grupo A	Consistencia (UNE 83313:90) Si el asiento medio es igual o inferior a 9 cm Si el asiento medio es superior a 9 cm 2. Resistencia (UNE 83304:84) (*) En porcentajes respecto a la media	3 cm 4 cm 7,5 %
Grupo B	3. Densidad del hormigón (UNE 8331 7:91) En kg/m3 4. Contenido de aire (UNE 8331 5:96) En porcentaje respecto al volumen del hormigón 5. Contenido de árido grueso (UNE 7295:76) En porcentaje respecto al peso de la muestra tomada 6. Módulo granulométrico del árido (UNE 7295:76)	16 kg/m3 1 % 6 % 0,5

(*)Por cada muestra se romperán a compresión, a 7 días y según el método de ensayo UNE 83304:84, dos probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y30 cm de altura. Estas probetas serán confeccionadas y conservadas según el método de ensayo UNE 83301:91. Se determinará la medida de cada una de las dos muestras como porcentaje de la media total.

- AMASADO.

El amasado se realizará por uno de los procedimientos siguientes:

totalmente en amasadora fija.
iniciado en amasadora fija y terminado en amasadora móvil, antes de su transporte.
en amasadora móvil, antes de su transporte.

- TRANSPORTE.

El transporte procurará que la masa llegue sin experimentar variaciones sensibles en las características que poseía recién amasada.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua y la puesta en obra será £ 1,5 horas, reduciéndose este período con tiempo caluroso o en condiciones de un rápido fraguado, a menos que no se tomen medidas.

Para un hormigón amasado en central y transporte en amasadora móvil, el volumen transportado no excederá del 80% del volumen del tambor. Si el hormigón se amasa o termina de amasar en amasadora móvil, el volumen transportado no excederá de los 2/3 del volumen del tambor.

El transporte podrá realizarse en amasadora móvil a velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitación siempre que tengan superficies lisas y redondeadas.

- DESIGNACION Y CARACTERISTICAS.

El hormigón se designará por propiedades o por dosificación especificándose en ambos casos la consistencia, tamaño máximo, tipo de ambiente, resistencia característica a compresión (hormigones designados por propiedades), contenido de cemento (hormigón designado por dosificación), e indicación de si el hormigón es en masa, armado o pretensado.

En un hormigón designado por propiedades, el suministrador establece la composición garantizando al peticionario sus características.

En un hormigón designado por dosificación, el peticionario es responsable de establecer el tamaño máximo, consistencia, contenido de cemento, y será el suministrador el que lo garantice indicando la relación a/c.

Otras características especiales las solicitará el peticionario, mientras que el suministrador las garantizará antes del suministro.

Antes del suministro el peticionario podrá pedir al suministrador garantía de cumplimiento de los requisitos de los materiales componentes.

En ningún caso se emplearán adiciones ni aditivos sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización de la Dirección de Obra.

- ENTREGA Y DOCUMENTACION.

* DOCUMENTACIÓN: cada carga irá acompañada de una hoja de suministro, que estará a disposición de la Dirección de Obra y en la que deberán figurar los siguientes datos:

1. Nombre de la central de fabricación.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del Peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón.

Hormigón por propiedades.

Designación del hormigón (T-R / C / TM / A).
Contenido de cemento (kg/m^3) con una tolerancia de ± 15 kg.
Relación a/c con una tolerancia de ± 0,02.
Hormigón por dosificación.
Contenido de cemento por m3 de hormigón.
Relación a/c con una tolerancia de ± 0,02.
Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo s/UNE EN 934-2:98 si lo hubiese y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
Procedencia y cantidad de adición si la hubiese y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro.
7. Cantidad de hormigón que compone la carga (m3 de hormigón fresco).
8. Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

* RECEPCION: El comienzo de la descarga en el lugar de entrega marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta la finalización de la descarga.

La Dirección de Obra, o persona en quien delegue, es el responsable del Control de recepción.

Cualquier rechazo de hormigón basado en la consistencia (o aire ocluido en su caso) se realizará durante la entrega. No se rechazará por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Se prohíbe adicionar agua al hormigón, no obstante si no se alcanza el cono de Abrams el suministrador podrá añadir fluidificante sin rebasar las tolerancias. Para ello el camión dispondrá de equipo dosificador y se reamasará el hormigón al menos 1 min/m3, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez finalizada la entrega y siendo satisfactorios los ensayos de recepción.

Entre el peticionario y el suministrador se establecerá el tiempo de uso del hormigón.

- HORMIGON NO FABRICADO EN CENTRAL.

Los medios de fabricación comprenden: almacenamiento de materias primas, instalaciones de dosificación y equipos de amasado.

El almacenamiento de materias primas cumplirá los requisitos establecidos para cada uno de ellos.

El cemento se dosificará en peso y los áridos en peso o volumen (no recomendado en volumen).

El amasado se realizará a velocidad de régimen con un período de batido superior a 90 segundos.

El fabricante documentará la dosificación para la aceptación por parte de la Dirección de Obra.

En obra existirá a disposición de la Dirección de Obra un libro custodiado por el fabricante que contendrá la dosificación, cualquier corrección realizada, relación de proveedores de materias primas, descripción de equipos, calibración de la balanza de cemento, registro de nº de amasadas, facha de hormigonado y resultados de ensayos, en su caso.

5.5.9 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

- COLOCACIÓN.

No se colocarán masas que acusen principio de fraguado.

Cuando se empleen conducciones se evitarán la disgregación de la mezcla.

Las tongadas permitirán una compactación completa de la masa (entre 30 y 60 cm).

No se hormigonará sin la conformidad de la Dirección de Obra, una vez revisadas las armaduras.

El hormigonado se realizará de acuerdo a un plan previamente establecido, teniendo en cuenta deformaciones de encofrados y cimbras.

- COMPACTACION.

Se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, eliminando huecos y evitando la segregación.

La compactación terminará cuando refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa compactada será £ 20 cm.

Los vibradores de molde serán objeto de estudio, de forma que la vibración evite huecos y capas de menor resistencia.

El vibrado del hormigón será objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

A título informativo el método de compactación se indica en la siguiente tabla.

Método de compactación

CONSISTENCIA	TIPO DE COMPACTACION
Seca	Vibrado enérgico
Plástica	Vibrado normal
Blanda	Vibrado normal o picado con barra
Fluida	Picado con barra

JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas estarán previstas en proyecto y se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión y alejándolas de zonas con armadura sometida a fuertes tracciones. Si no están previstas en proyecto se

dispondrán donde lo apruebe la Dirección de Obra y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Previamente al hormigonado serán examinadas y aprobados por la Dirección de Obra.

Antes del hormigonado se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto, no empleando productos corrosivos para ello.

Se prohíbe hormigonar contra la superficie de hormigón que haya sufrido heladas, eliminándose previamente estas zonas.

El P.P.T.P. podrá autorizar otras técnicas previa justificación mediante ensayos.

HORMIGONADO EN TIEMPO FRIO

La temperatura de la masa al verterla será superior o igual a 5º C.

Se prohíbe hormigonar sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0º C.

Se suspenderá el hormigonado cuando se prevea que dentro de las 48 h. siguientes puede descender la temperatura por debajo de 0º C. En caso contrario se tomarán medidas especiales para evitar deterioros. Si estos se producen se realizarán ensayos informativos para estimar la resistencia.

Los aditivos anticongelantes serán autorizados expresamente por la Dirección de Obra.

Se entiende por tiempo frío cuando durante más de tres días la Tª media del aire es < 5º C y la Tª del aire no supera los 10º C durante más de la mitad del día.

5.5.10 HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Se evitará la evaporación del agua de amasado, principalmente durante el transporte y para reducir la Tª de la masa.

Las materias primas y los encofrados deberán estar protegidos del soleamiento previamente al hormigonado y después del vertido se protegerá al hormigón del sol y especialmente del viento.

Se suspenderá el hormigonado si la Tª ambiente es superior a 40º C o hay viento excesivo, salvo que por autorización expresa de la Dirección de Obra se adopten medidas especiales.

Se tratará de asegurar que la Tª del hormigón esté por debajo de 35º C para estructuras normales y debajo de 15º C para grandes masas de hormigón.

CURADO DE HORMIGON

Durante el fraguado y primer endurecimiento se asegurará el mantenimiento de la humedad mediante un curado correcto. Este se prolongará durante un plazo que dependerá del tipo y clase de cemento, de la temperatura, grado de humedad ambiente, etc...

El curado se podrá realizar mediante riego directo, sin deslavar el hormigón y empleando agua cuyas características sean las mismas que para las aguas de amasado.

La aportación de agua para el curado se podrá sustituir por la protección de las superficies con recubrimientos plásticos u otros materiales que garanticen la retención de la humedad inicial de la masa.

Si se utilizan otras técnicas (curado al vapor) se procederá con arreglo a normas de buena práctica, previa autorización de la Dirección de Obra.

Para una estimación del plazo de curado se puede aplicar la siguiente fórmula:

D = K L D0 + D1

D: Duración mínima en días del curado.

K: Coeficiente de ponderación ambiental.

L: Coeficiente de ponderación térmica.

D0: Parámetro básico de curado.

D1: Parámetro función del tipo de cemento.

Parámetro básico de curado D_0

Condiciones ambientales durante el curado	**Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón**			
	Muy rápida	**Rápida**	**Media**	**Lenta**
—A— — No expuesta al sol — No expuesta al viento — Humedad relativa superior al 80%	1	2	3	4
—B— — Expuesta al sol con intensidad media —Velocidad de viento media — Humedad relativa entre el 50% y 80%	2	3	4	5
—C— — Soleamiento fuerte — Velocidad de viento alta — Humedad relativa inferior al 50%	3	4	6	8

Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón

Clase del cemento	Relación agua/cemento		
	A/C < 0,50	0,50 ≤ A/C ≤ 0,60	A/C > 0,60
52,5 R, 52,5 y 42,5 R	Muy rápida	Rápida	Lenta
42,5 y 32,5 R	Rápida	Media	Lenta
32,5	Media	Lenta	Lenta
22,5	Lenta	Lenta	Lenta

Parámetro D_1 en función del tipo de cemento

Tipo de cemento	Valores de D1
Portland: CEM 1	0
Con adiciones:	
CEM II (S-D-P-V-L)	1
De horno alto:	
CEM III/A	3
CEM lll/B	4
Puzolánico:CEM IV	2
Compuesto: CEM V	4
Especial:	
ESP VI-1	4
ESP VI-2	4
De aluminato de calcio:	
CAC/R	(*)
Si se utilizan cenizas volantes como adición F ≤ 28% 28 < F ≤ 35% F > 35% F: cenizas volantes sobre peso de cemento	 1 2 4

(*)Cuando se empleen cementos de aluminato de calcio, cada caso deberá ser objeto de un estudio especial.

Coeficiente de ponderación ambiental k

Clase de Exposición	Valor de K
X0— No agresiva	1,00
XC1, XC2, XC3, XC4— Normal	1,00
XS1, XS2, XS3— Marina XD1, XD2, XD3 — Con cloruros de origen diferente al medio marino XF1, XF3— Heladas sin sales fundentes	1,15
XA1, XA2, XA3— Químicamente agresivo XF2, XF4— Heladas y sales fundentes	1,30

Coeficiente de ponderación térmica L

Temperatura T_{media} durante el curado (en ºC)	Coeficiente L
Tmedia< 6 ºC	1,7
6 ºC≤Tmedia< 12 ºC	1,3
Tmedia≥ 12 ºC	1,0

5.5.11 ACABADO DE SUPERFICIES

Las superficies vistas una vez desencofrados no presentarán coqueras o irregularidades.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado se especificarán los requisitos directamente o sobre patrones.

En el caso de recubrimiento o relleno de cabezas de anclaje, orificios, cajetines, etc., que se ejecuten una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros con masas análogas a las empleadas en el hormigón con tamaño de árido inferior a 4 mm.

5.5.12 UNIONES DE CONTINUIDAD ENTRE ELEMENTOS PREFABRICADOS

En las uniones entre distintas piezas prefabricadas o entre estas y elementos construidos "in situ" se asegurará la transmisión de esfuerzos entre ellos.

Se ejecutarán de tal forma que no originen solicitaciones suplementarias o concentración de esfuerzos.

Las testas de los elementos en contacto no presentarán irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente.

En uniones por soldadura deberá cuidarse que el calor desprendido no produzca daños en el hormigón o en armaduras.

Las uniones con armaduras postesas exigen adoptar precauciones si son de pequeña longitud, siendo su empleo recomendable para rigidizar nudos y especialmente indicadas para estructuras en zonas sísmicas.

5.5.13 CONTROL DE HORMIGON

Los hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 21/12/95 y Disposiciones que lo desarrollan. Dicho Control estará documentado a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios externos en su caso.

El control de los componentes no será necesario en los siguientes casos:

- Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad.
- Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un Distintivo reconocido o un CC-EHE.
- En otros casos no contemplados en a) y b) se estará a lo dispuesto en lo recogido para cada material componente.

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

La toma de muestras se realizará s/UNE 83300:84.

Para el caso de hormigón fabricado en central, cada amasada irá acompañada de una hoja de suministro que serán archivadas por el Constructor a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

- CONTROL DE LA CONSISTENCIA DEL HORMIGON.

La consistencia será la especificada en el P.P.T.P. , o por la Dirección de Obra en su momento pudiéndola pedir por su tipo o por asiento en cono de Abrams.

*ENSAYOS

Se determinará el valor de la consistencia s/UNE 83313:90

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar resistencia.
- En los ensayos de control a nivel reducido.
- Cuando lo indique la Dirección de Obra.

*CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

Si la consistencia se define por su tipo, la media de los dos valores estará comprendida dentro del intervalo correspondiente, y si se ha definido por su asiento estará dentro de las tolerancias.

El incumplimiento de lo anterior implicará el rechazo de la amasada y la corrección de la dosificación.

- CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGON.

La resistencia del hormigón se comprobará con carácter preceptivo mediante los Ensayos de Control.

Antes del comienzo del hormigonado se puede realizar en su caso los Ensayos Previos o Ensayos Característicos.

Otros tipos de ensayos son las llamadas de Información Complementaria.

Estos ensayos para comprobar la resistencia del hormigón se resumen en la siguiente tabla:

Control de la resistencia de hormigón

Tipos de ensayos	**Previos**	**Característ.**	**De control**	**De información complementaria**		
				Tipo a	**Tipo b**	**Tipo c**
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	
Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables		
Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 86	A establecer		
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general no preceptivos		

Tipos de ensayos	Previos	Característ.	De control	De información complementaria		
				Tipo a	Tipo b	Tipo c
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo "b" o tipo "c"	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas		

- CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA DURABILIDAD.

*ESPECIFICACIONES Y ENSAYOS.

A efectos de cumplir con los requisitos de durabilidad en cuanto a máxima relación a/c y mínimo contenido de cemento se realizarán los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro.

En todos los casos con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán con la máxima relación a/c y mínimo contenido de cemento para el caso de hormigón fabricado en central.

Para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física.

- Control de profundidad de penetración de agua. (s/UNE 83309:90 EX)

Se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia y consistencia) que se coloque en obra para las clases de exposición III y IV y cualquier clase específica, además de cuando lo disponga el P.P.T.P. o cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Este control se efectuará previamente al inicio de la obra utilizándose 3 probetas por cada dosificación a emplear en obra sobre una muestra tomada en la instalación de fabricación. Tanto esta operación como la selección del laboratorio, se acordará previamente por la Dirección de Obra, el suministrador y el usuario.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de estos ensayos cuando el suministrador presente, previo al inicio de la obra, una documentación con la idoneidad de la dosificación a emplear que incluirá lo siguiente:

- Composición de las dosificaciones a emplear en obra.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe de resultados por un Laboratorio acreditado (6 meses de antigüedad).

- Materias primas y dosificación empleada en las probetas.

Cuando el hormigón se fabrique en central con posesión de Sello o Marca de Calidad y se incluya este ensayo en su sistema de calidad, se le exime de realizar los ensayos, debiéndose previamente al inicio de la obra, presentar a la Dirección de Obra los documentos en los mismos términos indicados anteriormente.

*CRITERIOS DE VALORACION.

Los resultados de las tres probetas se ordenarán con el siguiente criterio:

- Profundidad máxima de penetración: Z1 £ Z2 £ Z3
- Profundidad media de penetración: T1 £ T2 £ T3

El hormigón ensayado deberá cumplir lo siguiente:

$$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm } (Z_3 \leq 65 \text{ mm})$$

$$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm } (T_3 \leq 40 \text{ mm})$$

- ENSAYOS PREVIOS.

Se realizarán en Laboratorio antes del hormigonado en obra para establecer la dosificación.

Se prescindirá de ellos cuando el hormigón sea fabricado en central o cuando el contratista lo justifique documentalmente.

Se fabricarán 4 series de 2 probetas de 4 amasadas distintas por dosificación para romperlas a compresión a los 28 días.

De los valores obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media (f_{cm}) que superará el valor de la resistencia de proyecto (f_{ck}) con margen suficiente para que posteriormente en obra se supere dicha resistencia de proyecto ($f_{cm} = f_{ck} + 8$ N/mm^2)

- ENSAYOS CARACTERISTICOS.

Salvo que el hormigón sea de central o se posea experiencia previa serán preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar antes del hormigonado que la resistencia característica real del hormigón (f_{creal}) es mayor que la de proyecto (f_{ck}).

Los ensayos se realizarán en obra fabricando 6 series de 2 probetas de 6 amasadas distintas por dosificación para romperlas a compresión a 28 días.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio de cada amasada: X_1 £ X_2 £..... ≤ X_6

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$X_1 + X_2 - X_3 \leq f_{ck}$

- ENSAYOS DE CONTROL.

Estos ensayos son perceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar a lo largo de la obra, que la resistencia característica (f_c) es igual o superior a la de proyecto (f_{ck}).

Los ensayos se realizan fabricando series de 2 probetas para romper a compresión a 28 días o 90 días según el caso, siempre por Laboratorios acreditados para obras de edificación y preferentemente por estos en el resto de las obras.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

*CONTROL A NIVEL REDUCIDO.

Se realiza midiendo la consistencia del hormigón con la frecuencia que indique el P.P.T.P. o la Dirección de Obra, y no menos de 4 ensayos por día.

La aplicación de esta modalidad de control será para:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia.
- Edificio de viviendas de 1 o 2 plantas con luces menores de 6m.
- Elementos a flexión de edificios de viviendas de hasta 4 plantas con luces menores de 6 m.
- Se adoptará un valor de la resistencia de cálculo a compresión (fcd) no superior a 10 N/mm2.

No se permite su aplicación a hormigones sometidos a clases de exposición III y IV.

*CONTROL AL 100 POR 100.

Esta modalidad es de aplicación a cualquier obra determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control.

A partir de sus resultados se calculará el valor de la resistencia característica real ($f_{c,real}$) que se corresponde al cuantil del 5% en la función de distribución de valores y se verificará que:

$f_{c,real} = f_{est} > f_{ck}$

*CONTROL ESTADISTICO DEL HORMIGON.

Esta modalidad de control es de aplicación general a las obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

A efectos de control se dividirá la obra en lotes, inferiores cada uno de ellos al menor de los límites señalados en la siguiente tabla:

Límites máximos para el establecimiento de lotes de control

	Tipo de elementos estructurales		
Límite superior	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m2	1.000 m2	--
Número de plantas	2	2	--

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación.

Cuando el lote abarque dos plantas, se realizará al menos una determinación por cada planta.

No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta y las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador (mismas materias primas y dosificación).

En el caso de hormigón fabricado en Central en posesión de Sello o Marca de Calidad se podrán aumentar los límites de la tabla anterior al doble siempre que se den las siguientes condiciones:

- Los resultados del Control de producción están a disposición del Peticionario y serán satisfactorios. La Dirección de Obra revisará este aspecto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- El nº mínimo de lotes será de 3 (relativos a los 3 tipos de elementos estructurales).
- Si en un lote la $f_{est}<f_{ck}$ no se reducirá la intensidad hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia a compresión de N amasadas siendo su nº:

- $N \geq 2$ para $f_{ck} \leq 25$ N/mm^2
- $N \geq 4$ para 25 N/mm^2 $< f_{ck} \leq 35$ N/mm^2
- $N \geq 6$ para $f_{ck} > 35$ N/mm^2

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas en la forma:

$x_1 \leq x_2 \leq \ldots\ldots\ldots\ldots \leq x_m \leq \ldots\ldots\ldots \leq x_N$

Se define resistencia característica estimada (f_{est}) la que cumple las siguientes expresiones:

Si $N < 6$ $\quad f_{est} = K_N \bullet x_1$

$$\text{Si } N \geq 6 \quad f_{est} = 2\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{m-1}}{m-1} - x_m \not< K_N \cdot x_1$$

x_1: Resistencia de la amasada de menor resistencia.

m: N/2 si N es par.

m: (N-1)/2 si es impar.

K_N: Coeficiente según la tabla siguiente en función de N y clase de instalación.

Valores de K_N

	Hormigones fabricados en central							
	CLASE A			**CLASE B**		**CLASE C**		**Otros**
N	**Recorrido**	**KN**		**Recorrido**		**Recorrido**		**casos**
	relativo máximo, r	**Con sello de calidad**	**Sin sello de calidad**	**relativo máximo, r**	**KN**	**relativo máximo, r**	**KN**	
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

La clasificación de la instalación de fabricación del hormigón se realiza en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo (r) de los valores de resistencia de las amasadas de cada lote.

$$\text{recorrido relativo } r = \frac{x_{max} - x_{min}}{x_m}$$

$x_{máx}$: Resistencia de la amasada de mayor resistencia.

$x_{mín}$: Resistencia de la amasada de menor resistencia.

x_m: Resistencia media de las amasadas del lote.

- Las plantas se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

Clase A: coeficiente de variación δ entre 0,08 y 0,13.

Clase B: coeficiente de variación δ entre 0,13 y 0,16.

Clase C: coeficiente de variación δ entre 0,16 y 0,20.

Otros casos: hormigones con un coeficiente de variación δ entre 0,20 y 0,25.

Conocidos estos dos aspectos para el cálculo de K_N se operará de la forma siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A,B, o C) que proponga el suministrador en función de su control de producción.
- Se calcula el recorrido relativo (r) a partir de las resistencias de las N amasadas. Si es menor al máximo establecido para la clasificación de la planta se aplica el correspondiente K_N.
- Si en un lote el recorrido relativo (r) es superior al establecido se pasa a la clasificación correspondiente aplicando el nuevo K_N para este lote y los siguientes. Si en los sucesivos lotes ocurre lo mismo se opera de igual manera.
- Para aplicar el K_N del nivel inmediatamente anterior se obtendrá en 5 lotes consecutivos un recorrido relativo (r) inferior o igual al máximo de la tabla, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes el nuevo K_N.
- DECISIONES DERIVADAS DEL CONTROL DE RESISTENCIA.

Si en un lote la resistencia estimada $f_{est} \geq f_{ck}$ el lote se acepta.

Si resultase $f_{est} < f_{ck}$ se procederá como sigue:

- Si $f_{est} \geq 0{,}9\ f_{ck}$ el lote se acepta.
- Si $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$ se realizará, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes:

- Estudio de seguridad de los elementos del lote para estimar la variación del coeficiente de seguridad.
- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón.
- Ensayos de puesta en carga, que podrá exceder del valor característico tenido en cuenta en el cálculo.

En función de estos estudios, la Dirección de Obra decidirá sobre los elementos que componen el lote si se aceptan, refuerzan o demuelen pudiendo consultar con anterioridad con el proyectista u Organismos especializados.

- ENSAYOS DE INFORMACION COMPLEMENTARIA DEL HORMIGON.

Estos ensayos serán preceptivos cuando:

- Se produzca algún daño en hormigonados en tiempo de heladas.
- Se pretende fijar el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.
- La resistencia estimada $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$.

Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:

- Fabricación de probetas conservadas de forma análoga a las condiciones de obra.
- Rotura de probetas testigo extraídas de hormigón endurecido (s/UNE 83302:84/83303:84/83304:84).
- Empleo de métodos no destructivos como complemento de los anteriores y debidamente correlacionados con los mismos.

La Dirección de Obra juzgará los resultados, estando a cargo de personal especializando la realización de los mismos.

5.6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE ARMADURAS PASIVAS

N**ORMATIVA**

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

GENERALIDADES

Las armaduras pasivas para hormigón serán de acero y comprenden los siguientes grupos:

- Barras corrugadas.
- Mallas electrosoldadas.

Los diámetros nominales para barras corrugadas se ajustará a la serie:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugadas en mallas electrosoldadas se ajustará a la serie:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

Para reparto y control de fisuración superficial podrán utilizarse alambras corrugadas de Æ 4 ó 4,5 mm.

A efectos de comprobación de Estados Límites Últimos se podrán emplear mallas con alambre de Æ 4 ó 4,5 hasta el 31 de diciembre del año 2.000.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal.

El límite elástico del acero y se considera como el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

Los alambres corrugados se pueden utilizar en mallas, prohibiéndose toda otra utilización como armaduras pasivas.

BARRAS CORRUGADAS

Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94 y entre ellas se destacan las siguientes:

- Adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado s/UNE 36740:98.

Tensión de adherencia media τ_{bm} y tensión de rotura τ_{bu}

DIAMETRO	τbm (N/mm2)	τbu (N/mm2)
∅< 8 mm	≥ 6,88	≥ 11,22
8 ≤∅≤32 mm	≥ 7,84 - 0,12 ∅ (1)	≥ 12,74 - 0,19 ∅ (1)
∅> 32 mm	≥ 4,00	≥ 6,66

(1) ∅ expresado en mm.

Las características de adherencia serán objeto de certificación por organismo autorizado (Art. 1º) para otorgar el CC-EHE en el que se consignarán obligatoriamente las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control se comprobará que el acero posee el certificado de adherencia y se realizará una verificación geométrica de los resaltos para ver si está dentro de los límites de dicho certificado.

Las características mecánicas s/UNE 7474-1:92 cumplirán con lo recogido en las siguiente tabla:

Características mecánicas de barras corrugadas

DESIGNACIÓN	LÍMITE ELASTICO fy (N/mm2)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm2)	ALARGAMIENTO s/5∅ (%)	RELACIÓN fs/fy	fy real /fy nominal	ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA εmáx (%)
B 400 S (1)	≥ 400	≥ 440	≥ 14	≥ 1,05	---	---
B 500 S (1)	≥ 500	≥ 550	≥ 12	≥ 1,05	---	---
B 400 SD (2)	≥ 400	≥ 480	≥ 20	≥ 1,20 ≤ 1,35	≤ 1,20	≥ 9

(1) Barras soldables s/UNE 36068:94
(2) Barras soldables con características especiales de ductilidad s/UNE 36065:99 EX

Después del ensayo de doblado - desdoblado s/UNE 36068:94 no aparecerán grietas en la zona de ensayo.

Diámetro para los mandriles de doblado – desdoblado

DESIGNACIÓN	DOBLADO - DESDOBLADO (α = 90º / β = 20º)

	d≤ 12	12 < d ≤ 16	16 < d ≤ 25	d > 25
B 400 S/SD	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

Las barras estarán identificadas con el tipo de acero y país de fabricación s/UNE 36068:94, s/UNE 36065:99 y marca del fabricante s/UNE 36811:98.

MALLAS ELECTROSOLDADAS

Mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen con los requisitos técnicos s/UNE 36092:96.

Si la malla está fabricada con barras corrugadas cumplirá con lo especificado para ellas en el apartado anterior.

Si la malla está fabricada con alambres corrugados cumplirá con las condiciones de adherencia de las barras corrugadas y además con lo especificado en la tabla siguiente:

Características mecánicas de los alambres corrugados

	ENSAYO DE TRACCIÓN				
DESIGNACIÓN	**LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm2)**	**TENSIÓN ROTURA fs (N/mm2)**	**ALARGAMIENTO s/5∅ (%)**	**RELACIÓN fs/fy**	**ENSAYO DE DOBLADO - DESDOBLADO α = (90º)β = (20) ∅ de mandril**
B500T	≥ 500	≥ 550	≥ 8 (1)	≥ 1,03 (2)	8 d (3)

(1) Además se cumplirá

$A\% \geq 20 - 0{,}02\, f_{yi}$

(2) Además se cumplirá: $\frac{f_{si}}{f_{yi}} \geq 1{,}05 - 0{,}1\left(\frac{f_{yi}}{f_{yk}} - 1\right)$

(3) d: diámetro nominal del alambre.

A = alargamiento de rotura

f_{yi} = límite elástico de ensayo

f_{si} = tensión de rotura de ensayo

f_{yk} = límite elástico garantizado

Al suministro (obra, taller o almacén) todo paquete llegará con etiqueta de identificación s/UNE 36092-1:96 y las barras o alambres deberán llevar grabadas sus marcas de identificación s/UNE 36811:98 y UNE 36812:96 respectivamente.

Las mallas electrosoldadas se designarán s/UNE 36092:96 de la forma siguiente:

ME sl x stAÆdl - dt B500X lxb UNE 36092:96

slst: Separaciones entre alambres longitudinales y transversales (cm).

A: Ahorro estándar (A), con ahorro no estandar o especial (E), sin ahorro (sin símbolo).

dl dt:Diámetros de los alambres longitudinales y transversales (mm).

X: Barra corrugada (S) o alambre corrugado (T).

l b: Longitud y anchura del panel (m).

ejemplo: ME 15x30 AÆ 10-6,5 B500T 5x2 UNE 36092:96

SUMINISTRO DE ARMADURAS PASIVAS

En el suministro se distinguen dos casos:

Productos certificados: aceros que poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE.

Cada partida irá acompañada del certificado de posesión del distintivo de calidad, certificado de adherencia y certificado de garantía del fabricante. Si se solicita acompañará copia de los resultados de ensayos de control de producción.

Productos no certificados: aceros que no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE.

Cada partida irá acompañada de resultados de ensayos de composición química, características mecánicas y geométricas, realizados por un organismo acreditado para otorgar CC-EHE y además del certificado de adherencia para barras o alambres corrugados.

ALMACENAMIENTO DE ARMADURAS PASIVAS

Durante el transporte y almacenamiento se protegerá de la lluvia, humedad del suelo y agresividad ambiental. Hasta su empleo se clasificarán según tipo, calidades, Æ y procedencia.

Antes de su utilización puede presentar una ligera capa de óxido en la superficie de las barras que no representará una pérdida superior al 1% del peso inicial una vez que se limpien con cepillo de alambre.

Las armaduras pasivas estarán exentas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.

ELABORACION DE FERRALLA Y COLOCACION DE LAS ARMADURAS PASIVAS

*GENERALIDADES.

Para la elaboración y colocación de las armaduras pasivas se seguirán las indicaciones de la norma UNE 36831:97.

Las armaduras estarán exentas de pintura, grasa, etc.. y podrán presentar cierto grado de oxidación, cumpliendo con las características del corrugado y no perdiendo más de 1% de peso al cepillarlas.

Se autoriza la técnica de soldadura s/UNE 36832:97 para el acero soldable que se efectue en taller o instalación industrial fija. En obra sólo si lo admite el proyecto o lo autoriza la Dirección de Obra.

Los estribos no se fijarán mediante soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados.

No se mezclarán aceros de distinto límite elástico (sí para la armadura principal por un lado y para estribos por otro); si no es posible evitarlo se comprobará que cumple con la resistencia de cálculo.

*DISPOSICION DE SEPARADORES.

La disposición de separadores cumplirán las prescripciones de la siguiente tabla:

Disposición de separadores

Elemento		**Distancia máxima**
Elementos superficiales horizontales	Emparrillado inferior	50 ∅ó 100 cm
(losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado superior	50 ∅ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ∅ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas(1)		100 cm
Soportes(1)		100 ∅ó 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

Æ: Diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

* DOBLADO DE ARMADURAS PASIVAS.

El doblado se ajustará a los planos e instrucciones del proyecto, realizándose en frío mediante métodos mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles.

Se vigilará especialmente las operaciones de doblado y desdoblado en obra por posibles efectos de fisuración y concentración de tensiones.

El diámetro mínimo de los mandriles será el siguiente:

Diámetro mínimo de los mandriles

Barras	**Ganchos, patillas y gancho en U**	**Barras dobladas y otras barras curvadas**

corrugadas	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	Ø< 20	**Ø≥ 20**	**Ø≤ 25**	**Ø> 25**
B 400 S	4 ∅	4 ∅	10 ∅	12 ∅
B 500 S	4 ∅	7 ∅	12 ∅	14 ∅

Los estribos de Æ < 12 mm. podrán doblarse con Æ inferior al cuadro y Æ ³ 3d o 3 cm.

En el caso de mallas el doblado se efectuará a una distancia ³ 4 Æ contados a partir del nudo más próximo. En caso contrario el Æ mínimo de doblado será ³ 20d.

*DISTANCIAS ENTRE BARRAS.

Barras aisladas. La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas será igual o superior al mayor de los valores siguientes: 2 cm, Æ de la barra mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Grupos de barras. Para determinar recubrimientos y distancias libres se considerará como Æ del grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las barras que lo constituyen. El Æ equivalente será £ 50 mm, excepto en piezas comprimidas hormigonadas en posición vertical que podrá ser £ 70 mm.

CONTROL DE CALIDAD DE ARMADURAS PASIVAS

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

Control a nivel reducido.
Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado se empleará únicamente el nivel normal.

A efectos de control se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez . Lote es la subdivisión de una partida, o del material existente en obra o taller que se somete a control.

No se utilizarán partidas de acero que no lleguen acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

El control de las armaduras se realizará previamente al hormigonado para el acero no certificado, y antes de la puesta en servicio para aceros certificados.

CONTROL A NIVEL REDUCIDO.

Este nivel de control será de aplicación a las armaduras pasivas cuando:

El consumo de acero de la obra es muy reducido.
Existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos el acero estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo: fyd = 0,75 fyk / gs

El control consistirá en comprobar sobre cada diámetro:

Sección equivalente sobre dos probetas por cada partida.
Ausencia de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

CONTROL A NIVEL NORMAL.

*Productos Certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiente cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 40 t. o fracción para realizar sobre ellos:

Sección equivalente sobre 2 probetas.
Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 Æ s/UNE 7474-1:92 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador. En el caso de mallas se realizará, como mínimo, dos ensayos por cada Æ principal en cada una de las dos ocasiones, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.
Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado siguiente.

*Productos no certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiendo cada uno de ellos a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 20 t. o fracción, para realizar sobre ellos:

Sección equivalente sobre 2 probetas.
Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 Æ s/UNE 7474-1:92 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD en estructuras sometidas a acciones sísmicas) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador. En el caso de mallas se realizará, como mínimo, dos ensayos por cada Æ principal en cada una de las dos ocasiones, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.
Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado de soldabilidad.

*COMPROBACION DE LA SOLDABILIDAD.

En caso de existir empalmes por soldadura se comprobará:

1.- Composición química apta para la soldabilidad s/UNE 36068:94.

2.- Aptitud del procedimiento de soldeo según:

a) Soldadura a tope.

El ensayo se realizará sobre el diámetro máximo y mínimo que se vaya a soldar.

De cada Æ se tomarán 6 probetas consecutivas de una misma barra para realizar:

Ensayo de tracción sobre 3 probetas (la central soldada y las otras sin soldadura) determinando su carga total de rotura.

El valor obtenido sobre la probeta soldada será ³ 95% de la carga de rotura media de las otras dos probetas, y la fuerza correspondiente a la barra soldada para cualquier alargamiento (comprobando en el diagrama fuerza - alargamiento) será ³ 95% del valor obtenido de la barra testigo.

Ensayo de doblado - desdoblado sobre 3 probetas soldadas en la zona de afección del calor.

b) Soldadura por solapo.

El ensayo se realizará sobre la combinación de los Æ más gruesos y sobre el Æ más fino y más grueso.

Se prepararán en cada caso tres uniones para realizar:

Ensayo de tracción sobre las 3 probetas.

El resultado se considerará satisfactorio si en todos los casos la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o en caso contrario no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre 3 probetas del Æ más fino procedente la misma barra y en ningún caso por debajo del valor nominal.

c) Soldadura en cruz.

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del Æ más grueso y el Æ más fino, ensayando a tracción los Æ finos. El resultado será satisfactorio si no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a las 3 probetas de ese Æ procedentes de la misma barra, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Así mismo y sobre otras 3 probetas se comprobará la aptitud frente al arrancamiento realizando la tracción sobre el Æ más fino.

d) Otro tipo de soldaduras.

En este caso la Dirección de Obra exigirá realizar ensayos antes de admitir su utilización en obra.

*CONDICIONES DE ACEPTACION O RECHAZO.

a) CONTROL A NIVEL REDUCIDO.

Sección equivalente.
Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta la partida.
Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza la partida.
Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si la cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza la partida.

Zonas dobladas y ganchos.

La aparición de grietas o fisuras en las zonas dobladas o ganchos obligará a rechazar la partida.

b) CONTROL A NIVEL NORMAL.

Sección equivalente.

Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta el lote.

Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza el lote.

Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si la cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza el lote.

Características geométricas.

El incumplimiento de los límites establecidos en el Certificado de adherencia será condición suficiente para rechazar el lote.

Doblado - Desdoblado.

Si se produce un fallo se ensayarán 4 nuevas probetas. Cualquier fallo obligará a rechazar el lote.

Ensayo de tracción.

Si los resultados son satisfactorios se aceptarán las barras del Æ , tipo y suministrador correspondiente.

Si se registra un fallo, todas las armaduras de ese Æ (existentes en obra y posteriormente enviadas) se clasifican en lotes de 20 t., ensayando de nuevo 2 probetas. Si los resultados son satisfactorios el lote se acepta. Si los dos resultados no son satisfactorios el lote se rechaza. Si uno falla se ensayarán 16 probetas y solo se aceptará el lote cuando la media aritmética de los dos valores inferiores supere el garantizado y todos los valores superen el 95 % de dicho valor.

Ensayo de soldeo.

Si se registra un fallo, se interrumpen las operaciones de soldeo y se procederá a una revisión completa del proceso.

PROGRAMACION DE CONTROL DE CALIDAD	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	CONTROL DE HORMIGONES

5.7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA ZAHORRA ARTIFICIAL.

5.7.1 NORMATIVA

Instrucción sobre secciones de firmes en autovías (anexos) s/Orden ministerial de 31 de julio de 1.986.

5.7.2 ESPECIFICACIONES.

DEFINICION.

Se define zahorra artificial al material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

MATERIALES.

- El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del 75% para tráfico T0 y T1, o del 50%, para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de 2 caras de fractura.
- El cernido por el tamiz 80 µm. UNE será < 2/3 del cernido por el tamiz 400 µm UNE.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en la siguiente tabla:

	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
TAMIZ UNE	**ZA (40)**	**ZA (25)**
40	100	---
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
400	6-12	8-22
80	0-10	0-10

- El Índice de lajas será <35
- El coeficiente de desgaste Los Ángeles será <30 para tráfico T0 y T1, y <35 en los demás casos (el ensayo se realizará con la granulometría del tipo B).
- El coeficiente de limpieza será ³2.
- El equivalente de arena será >35 para tráfico T0 y T1, y >30 en los demás casos.
- El material será no plástico.

5.7.3 EJECUCION

La zahorra se preparará en central y no "in situ". Salvo que el P.P.T.P. o la Dirección de obra lo autorice el agua se podrá añadir en obra para tráfico que no sea T0 y T1.

Los materiales se extenderán en tongadas con espesores comprendidos entre 10 y 30 cm.

Antes del empleo de un tipo de material será preceptiva la realización de un tramo de prueba para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, además de determinar la humedad.

Las zahorras se podrán emplear siempre que la climatología no haya alterado la humedad en más del 2% la humedad óptima.

Se prohibirá el tráfico sobre las capas recién ejecutadas, mientras no se construya la siguiente (caso de ser necesario se distribuirán las rodadas sin concentrarse en una sola zona).

COMPACTACION.

La compactación de una zahorra artifical se comprobará bajo dos aspectos:

- Densidad.

La compactación se continuará hasta alcanzar una densidad ³ 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Cuando la zahorra se emplee en calzadas para tráficos T3 ó T4, o en arcenes, se admitirá una densidad ³ 97% de la máxima referida.

- Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa serán mayores o iguales a los indicados en la iguiente tabla:

SITUACIÓN	**E2 (MPa)**		
	T0 - T1	**T2 - T3**	**T4 - arcén**
SUB - BASE	100	80	40
BASE	120	100	60

CONTROL

Para el Control de Calidad de las zahorras artificiales se distinguirá entre el control de los materiales y el control de la compactación.

- Control de Materiales.
- Por cada 1.000 m^3 de material:
- Próctor Modificado s/NLT 108:91.
- Equivalente de arena s/NLT 113:87.
- Granulometría por tamizado s/NLT 104:91.
-
- Por cada 5.000 m^3 de material:
- Indice de lajas s/NLT 354:91.
- Límites de Atterberg s/NLT 105/106:91.
- Coeficiente de Limpieza s/NLT 172:86.
-
- Por cada 15.000 m^3 de material:
- Desgaste de los Angeles s/NLT 149:91
-
- Control de la Compactación.
- LOTE: Se considera a la cantidad de material, que se aceptará o rechazará, que entra en 250 m. de calzada o arcén, o alternativamente a 3.000 m2 de capa.
- MUESTRA: Conjunto de una unidad o unidades tomadas del tamaño del lote para determinar:
- 6 ensayos de Densidad/Humedad "in situ" mediante isótopos radioactivos.
- 1 ensayo de carga con placa s/NLT 357:86.
-

5.7.4 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

Antes del uso de una zahorra artificial se verificarán los requisitos establecidos mediante la comprobación de las especificaciones exigibles al material como tal.

Las densidades medias obtenidas en la tongada no serán inferiores a las especificadas; no más de dos valores de la muestra de 6 unidades estará por debajo en un 2% de la densidad exigida.

La humedad tendrá carácter indicativo no constituyendo por sí sola como base de aceptación o rechazo.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no serán inferiores a los especificados.

6 ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

6.1 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Siempre que sea de una única procedencia, se realizarán, previos al empleo del material, los siguientes ensayos:

C/ Rubén Darío				
DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	**Nº DE MUESTRAS**		**NORMA**	**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**
	LOTE	Nº Ensayos / LOTE		
Análisis granulométrico	1.000 m^3	2	UNE-EN 933-1	
Equivalente de arena	5.000 m^3	2	UNE-EN 933-8	
Densidad y humedad Próctor modificado		2	UNE-EN 13286-2	
Desgaste de los Angeles	20.000 m^3	1	UNE-EN 1097-2	
Índice de Lajas		1	UNE-EN 933-3)	
Caras de fractura		1	UNE-EN 933-5	

Durante la ejecución se comprobará la compactación del material mediante la realización de los siguientes ensayos en cada capa compactada:

C/ Rubén Darío				
DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	Nº DE MUESTRAS		NORMA	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
	LOTE	Nº Ensayos / LOTE		
Densidad "in situ" y humedad (método isótopos radiactivos)	3.500 m^2 y tongada	7	UNE 103900	

6.2 HORMIGONES

Ensayos Previos

Por cada tipo de hormigón se realizarán los ensayos previos indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, consistentes en la fabricación de, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. En el caso en el que el Constructor pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea

las condiciones requeridas por la Dirección Facultativa y, en particular, la resistencia exigida, se podrá prescindir de los citados ensayos previos.

Ensayos Característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, seis semanas antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08, artículo 87º, consistente en realizar tres probetas de seis masas diferentes, fabricadas y conservadas conforme a lo indicado en las Normas UNE-83.301, 83.303 y 83.304.

Ensayos de Control

CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Se realizará según el artículo 57, "Control del Hormigón", del código Estructural.

Cada toma de resistencia constará de seis (6) probetas para romper dos (2) a siete días y cuatro (4) a veintiocho días.

El hecho de tomar seis (6) probetas se debe a fin de poder guardar alguna para edades posteriores (45 ó 60 días) en el caso de detectarse bajas de resistencia a la edad de 28 días.

Cada toma de resistencia, comprende el siguiente conjunto de operaciones:

Desplazamiento del equipo de laboratorio a obra

Toma de muestras de hormigón fresco

Determinación de la consistencia, mediante el Cono de Abrams.

Enmoldado de una serie de seis probetas de diámetro 15x30 cm.

Recogida de la serie de seis probetas al día siguiente de su fabricación para su transporte a la cámara húmeda del laboratorio.

Curado, refrentado y rotura a compresión de la serie (dos a 7 días y cuatro a 28 días).

6.3 ACERO LAMINADO

6.3.1 Aceros en chapas y perfiles (características):

El acero se designa identificando su tipo (referencia al límite elástico) y grado (referencia a la resiliencia): S 000 00

Las características mecánicas mínimas de los aceros según UNE-EN 10025 son:

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura ens. Charpy ºC
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de Rotura F_u (N/mm^2)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	20 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

Se le exige una energía mínima de 40J

Los aceros tienen una serie de características comunes:

- módulo de Elasticidad (E) 210.000 N/mm2
- módulo de Rigidez (G) 81.000 N/mm2
- coeficiente de Poisson (v) 0.3
- coeficiente de dilatación térmica (α) 1,2 x 10-5 (ºC)-1
- densidad (ρ) 7.850 Kg/m3

El DB SE-A obliga si se emplean aceros distintos a los señalados en su texto, para garantizar que tienen ductilidad suficiente, deberá comprobarse que:

- La relación entre la tensión de rotura y la del límite elástico no será inferior a 1,20

- El alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0, medido sobre una longitud 5,65 √S0 será superior al 15%
- La deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% a la correspondiente al límite elástico.

Los procedimientos de comprobación especificados en el DB SE-A está basados en el comportamiento dúctil del material, la resistencia a rotura frágil ha de ser superior a la resistencia a rotura dúctil.

La temperatura de transición, definida como la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil, ha de ser menor que la mínima a la va a estar sometida la estructura.

No es necesario realizar comprobación si no se sobrepasan los espesores indicados en la tabla:

Grado	Temperatura mínima								
	0 ºC			-10 ºC			-20 ºC		
	JR	J0	J2	JR	J0	J2	JR	J0	J2
S235	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S275	45	65	95	35	55	75	30	45	65
S355	35	50	75	25	40	60	20	35	50

En la rotura frágil de un elemento estructural influyen las siguientes circunstancias:

- Temperatura mínima: la probabilidad de rotura frágil aumenta al descender la temperatura.
- Espesor del producto: la probabilidad de rotura frágil aumenta al crecer el espesor del producto.
- Deformación en frío del producto: la probabilidad de rotura frágil aumenta al crecer la magnitud de la deformación en frío que haya sufrido el producto.
- Clases de los esfuerzos: la probabilidad de rotura frágil de un elemento estructural sometido a esfuerzos estáticos principalmente, es menor que la del que está solicitado por esfuerzos alternados o de procedencia dinámica.
- Los estados de tensiones triaxiales, cuando las tres tensiones principales son de tracción, tienden a fragilizar al acero. Intervienen tensiones no provenientes de la actuación de las cargas (tensiones residuales de laminación, de soldadura, de deformación en frío, etc.)
- Condiciones de forma y de ejecución: que puedan afectar al estado de tensiones triaxiales (entalladuras, cambios bruscos de sección, cordones de soldaduras transversales a esfuerzos normales de tracción, etc.)

Aunque los aceros indicados en el DB SE-A son soldables hay que tomar precauciones cuando las uniones sean entre chapas de gran espesor, entre chapas de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.

Si se usan aceros distintos a los indicados en el DB SE-A se debe evaluar la soldabilidad mediante el parámetro Carbono Equivalente (CEV)

$$CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

Que debe ser superior a 0.41 para los aceros S235 y S275 ó 0.47 para los aceros S355.

6.3.2 Perfiles y chapas de acero laminado

Se utilizan aceros de las clases S 235 a S 450. Las definiciones de las características mecánicas son:

- límite elástico Es la carga unitaria referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cadencia en el ensayo a tracción (límite superior de cadencia).
- resistencia a tracción: es la carga unitaria máxima soportada durante el ensayo a tracción.
- alargamiento en rotura: es el aumento de la distancia entre puntos, en el ensayo a tracción después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.
- doblado: es el índice de ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado.
- resiliencia: es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque.

Las series de producto son:

- . perfil IPN
- . perfil IPE
- . perfil HEB
- . perfil HEA
- . perfil HEM
- . perfil UPN
- . perfil L
- . perfil LD
- . perfil T
- . redondo
- . cuadrado
- . rectangular
- . chapa

6.3.3 Medios de unión

Los aceros de los elementos de unión (tornillos, arandelas y tuercas) estarán en consonancia con el tipo de acero a unir. El diámetro nominal mínimo de los tornillos debe ser de 12 mm.

Cuando la unión se realiza por soldadura se utilizarán electrodos en calidad estructural, apropiadas a las condiciones de la unión y del soldeo y con las características mecánicas superiores a los del material base.

6.3.3.1 Defectos en las soldaduras

Influyen especialmente en la aparición de defectos:

- la capacitación profesional del soldador
- la elección adecuada de los electrodos, y
- una cuidadosa ejecución

Los principales defectos que se pueden producir son:

- defectos internos:
- falta de penetración, cuando el chaflán de la soldadura no está totalmente lleno o cuando la unión entre el metal base y el metal de aportación no es perfecta en algún punto
- grietas
- inclusiones, escoria u otros cuerpos englobados en la soldadura
- poros u oclusiones gaseosas
- defectos superficiales:
- mordeduras en los bordes
- desbordamientos
- picaduras
- poros, etc.

6.3.4 Tratamientos de protección

Los tratamientos de protección requieren una preparación previa de la superficie, que se puede realizar por:

- chorro abrasivo
- herramientas mecánicas y manuales

Los métodos de recubrimiento contemplados en el DB SE-A son:

- galvanización
- pintura

6.3.5 Control de los materiales

El control de los materiales establecido en la Instrucción EAE se realizará sobre los productos de acero e incluirá, al menos, los siguientes aspectos:

- control de la documentación del suministro
- control de calidad de las características de los aceros mediante la realización, en su caso, de los correspondientes ensayos.
- Control de las características geométricas de los productos

A efectos de la recepción de los productos de acero se dividirá la obra en partes sucesivas, denominadas lotes, que se entenderán como las unidades de aceptación o rechazo del material o producto que se somete a control.

Dichos lotes deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- Que pertenezcan al mismo tipo y grado de acero
- Que procedan del mismo fabricante
- Que hayan sido suministrados conjuntamente y por el mismo suministrador, y
- Que los productos del lote pertenezcan a la misma serie de las definidas en la siguiente tabla:

TIPO DE PRODUCTO	SERIES DE PRODUCTOS
Perfiles y chapas de sección llena laminados en caliente	Perfil IPN Perfil IPE Perfil HEB (base) Perfil HEA (ligero) Perfil HEM (pesado) Perfil U normal (UPN) Perfil U comercial (U) Angular de lados iguales (L) Angular de lados desiguales (LD) Perfil T Redondo Cuadrado Rectangular

TIPO DE PRODUCTO	SERIES DE PRODUCTOS
	Hexagonal Chapa, de espesor e ≥ 3 mm
Perfiles huecos laminados en caliente	Sección circular Sección cuadrada Sección rectangular Sección elíptica
Perfiles huecos conformados en frío	Sección circular Sección cuadrada Sección rectangular Sección elíptica
Perfiles de sección abierta conformados en frío	Perfil L Perfil U Perfil C Perfil Z Perfil Omega Perfil tubo abierto
Perfiles y chapas no normalizadas	No normalizadas

A los efectos del control de los aceros, con carácter general, los lotes podrán presentar un tamaño máximo de 40 toneladas. En el caso de productos en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, independientemente de su nivel de reconocimiento, dicho tamaño podrá aumentarse hasta 80 toneladas.

Para obras de edificación se tendrán en cuenta los tamaños de lote anteriormente establecidos, contemplando como mínimo dos lotes, uno correspondiente a los pilares y el otro correspondiente a los elementos en flexión.

En el caso de productos de acero que se encuentren en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, perteneciente al nivel A, la Dirección facultativa podrá eximir de la realización de los ensayos de control.

En ningún caso podrá eximirse del control de la documentación que acompaña al suministro.

6.3.6 Identificación del producto y control de la documentación

La responsabilidad de la identificación de los productos y del control de la documentación es de la Dirección Facultativa.

La documentación de cada remesa (definida en el art. 87) deberá permitir la trazabilidad del material suministrado a obra, y consiste en el albarán y, en caso de no disponer de distintivo oficialmente reconocido, una documentación adicional (garantía y evaluación estadística).

6.3.7 Control de los productos de acero

El control de calidad de los productos de acero comprenderá la comprobación de las características relativas a:

- Su composición química
- Sus características mecánicas
- Su ductilidad
- Sus características tecnológicas
- Sus características geométricas

Toma de muestras: previamente al empleo de los productos de acero se procederá a la toma de muestras para, en su caso, la realización de los ensayos.

Previamente a la toma de muestras, el responsable de la recepción deberá comprobar que la designación de los productos se corresponden con las especificaciones.

Además deberá comprobar que:

- Los productos disponen de la documentación que acredite que están legalmente fabricados y comercializados (marcado CE).
- Que la documentación de suministro es conforme con lo establecido en el art. 87 de la EAE.

El laboratorio realizará la toma de muestras de acuerdo con el Plan de control aprobado por la Dirección Facultativa. Por cada muestra para ensayo que se tome se obtendrá otra adicional que permita, en su caso, el contraste de los resultados.

Control de la composición química: para cada lote se efectuarán ensayos de composición química sobre el número de muestras definido en el Plan de control, y que no podrá ser inferior a tres. Dichos ensayos consistirán en la determinación de los compuestos (carbono, manganeso, cromo, molibdeno, vanadio, níquel, cobre, fósforo, azufre, etc.).

El número de resultados no conforme (cD) admisible de cada lote deberá ser inferior a c1 en función del número de muestras (n)

Nº de muestras (n)	C_1
≤ 28	0
45	1
60	2

El lote será conforme cuando se cumpla:

CD ≤ C1

En caso contrario se rechazará el lote.

Control de las características mecánicas de los aceros: por cada lote se efectuarán ensayos de caracterización mecánica para determinar:

- Límite elástico
- Resistencia a tracción
- Resiliencia, y en su caso
- Estricción

Para los valores de límite elástico y resistencia a tracción se realizarán al menos tres ensayos por lote, procediendo a la aceptación del lote cuando se cumpla que:

$$Ll \leq XM - kN \cdot R$$

Donde:

Ll es el valor de la especificación

XM es el valor medio obtenido en los ensayos

R es el recorrido de los valores obtenidos en los ensayos, y

KN un coeficiente definido en la tabla 86.3.3.a de la EAE

N (Nº de muestras)	K_N
3	Por concretar
4	
5	
6	

En el caso de productos en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, será suficiente con el ensayo de una sola muestra, aceptándose el lote cuando se cumpla

$$Ll \leq x - kN \cdot \sigma$$

donde

Ll es el valor de la especificación

x es el valor obtenido en el ensayo

σ es la desviación típica garantizada por el distintivo y

k'N un coeficiente definido en la tabla 86.3.3.b de la EAE

N Nº de muestras	K'N
1	Por concretar
2	
3	

El control de la resiliencia, y de la estricción en su caso, se efectuará sobre al menos tres muestras por cada lote, procediéndose a la aceptación cuando se cumpla la especificación.

Control de las características tecnológicas de los aceros: Se hará, al menos, la comprobación de la soldabilidad vigilando el cumplimiento del carbono equivalente (CEV) en tres ensayos de composición química.

También podrán comprobarse la aptitud al doblado y la resistencia al desgarro laminar.

Control de las características geométricas de los productos: el control geométrico se efectuará sobre una muestra del 10% de los productos de cada lote. Se considerará el lote conforme cuando la totalidad de las muestras ensayadas cumplan las dimensiones seccionales y tolerancias establecidas.

Control de las soldaduras: incluye un control documental de la calificación de los soldadores y del material de aportación y el control de la ejecución de las soldaduras por medio de:

- Inspección visual
- Líquidos penetrantes
- Partículas magnéticas
- Ultrasonidos
- Radiografías

7 COMENTARIO FINAL

Según las especificaciones comentadas los ensayos a realizar serán los que a continuación se describen en la medición y presupuesto.

La Dirección facultativa determinará en obra los ensayos a ejecutar pudiendo variar el presupuesto en función de los ensayos determinados por dicha Dirección.

8 PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E29HH080	u **CONTROL AMASADA HORMIGÓN** Control durante el suministro, s/EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009.	1,00	130,12	130,12
E29A010	u **PROPIEDADES MECÁNICAS** Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, el alargamiento de rotura y el índice de resilencia, s/UNE-EN ISO 6892-1:2010 y UNE-EN ISO 148-1:2011.	2,00	152,25	304,50
E29A020	u **CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS** Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994.	2,00	33,16	66,32
E29A160	u **ENSAYO SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES** Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN ISO 3452-1:2013.	2,00	303,07	606,14
E29A180	u **ENSAYO SOLDADURAS PARTICULAS MAGNÉTICAS** Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.	5,00	286,58	1.432,90
E29HCM190	u **ENSAYO LOTE 2 BARRAS ACERO** Ensayos para determinar la conformidad de un lote de 2 barras de acero para armado de hormigón según la EHE-2008, y consistentes en determinación de características geométricas conforme, ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple, y ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE 36065:2011 y UNE 36068:2011, realizado en 2 barras de acero.	1,00	223,51	223,51

TOTAL 06 ..... 2.763,49

Bilbao, noviembre de 2022.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

Col. 18.694

ANEJO Nº6 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1 MEMORIA 1

1.1 OBJETO 1
1.2 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO O ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 1
1.3 DATOS PRINCIPALES DE LA OBRA 2
1.3.1 Denominación 2
1.3.2 Presupuesto 2
1.3.3 Plazo de ejecución 2
1.3.4 Personal previsto 2
1.3.5 Centro asistencial más próximo 3
1.3.6 Identificación de los autores del estudio básico de seguridad 3
1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 3
1.4.1 Estado actual y actuaciones previstas 3
1.4.2 Condiciones del entorno 3
1.4.3 Accesos y movilidad en el entorno de la obra 4
1.4.4 Interferencias y servicios afectados 5
1.5 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO 6
1.5.1 Trabajos Previos 18
1.5.2 Desmontajes y demoliciones 29
1.5.3 Excavación y movimiento de tierras 32
1.5.4 Estructuras de hormigón 38
1.5.5 Firmes y pavimentos 44
1.5.6 Estructura metálica 46
1.5.7 Forjado colaborante 51
1.5.8 Pintura 53
1.5.9 Remates 55
1.6 EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES 57
1.6.1 Riesgos y medidas preventivas en el uso de maquinaria 58

1.6.2 Riesgos y medidas preventivas en el uso de medios auxiliares 91
1.7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 115
1.8 PROTECCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 117
1.9 APLICACIÓN DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS 117
1.10 FORMACIÓN 117
1.11 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 118
1.12 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 118
2 PLIEGO DE CONDICIONES 121
2.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 121
2.2 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIONES 124
2.3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 124
2.3.1 Protecciones individuales 124
2.3.2 Protecciones colectivas 126
2.4 NORMAS DE SEGURIDAD 128
2.4.1 Generales 128
2.4.2 Demoliciones, terraplenados, excavaciones y firmes 129
2.4.3 Colocación elementos prefabricados y operaciones de izado de cargas 129
2.4.4 Maquinaria 130
2.4.5 Instalaciones y elementos auxiliares 130
2.5 VIGILANCIA DE LA SALUD 130
2.6 ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE 131
2.6.1 Primeros auxilios 131
2.6.2 Servicios de asistencia 132
2.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 132
2.7.1 Vestuarios y aseos 132
2.7.2 Duchas 133
2.7.3 Retretes 133
2.7.4 Comedor 133
2.7.5 Oficina de obra 133
2.8 SERVICIOS DE PREVENCIÓN 134
2.8.1 Recursos Preventivos 134
2.8.2 Índices de control de accidentes 134

2.9 SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y ACCIDENTES 135
2.10 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD 135
2.11 LIBRO DE INCIDENCIAS 136
2.12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 136

3 PLANOS 137

4 FICHAS DE SEGURIDAD 138

4.1 CIERRES Y VALLADOS 138
4.2 BALIZAMIENTOS Y SEÑALIZACIÓN VIAL 140
4.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 141
4.4 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS 144

1 MEMORIA

1.1 OBJETO

Se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD para dar cumplimiento a las exigencias del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es la descripción y valoración de las medidas de seguridad a disponer para la obra de "PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL", promovido por el Ayuntamiento de Maruri Jatabe, indicando a tal efecto las medidas técnicas para llevar a cabo la actividad preventiva.

La finalidad de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras de construcción de la citada entreplanta, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, a la vez que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar unas directrices básicas al contratista que deba ejecutar la obra para llevar a cabo la redacción del preceptivo Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudie, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista deberá ser presentado para su revisión al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, quien indicará si procede las correcciones pertinentes y una vez conforme emitirá un informe favorable, que servirá como base para su aprobación definitiva por la Administración Pública correspondiente.

1.2 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO O ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el mencionado Real Decreto 1627/97, la obligación de redactar un Estudio de Seguridad y Salud frente a un Estudio Básico de Seguridad y Salud viene determinada por superarse alguno de los siguientes supuestos:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 € (75.000.000 ptas.).

En nuestro caso el presupuesto de ejecución por contrata es 77.957,69 €, inferior al límite anteriormente señalado.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

En nuestro caso, el plazo previsto es de 2 meses, que supera los 30 días laborables, pero el número máximo simultáneo estimado de trabajadores es de 5, inferior a los 20 especificados.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.

El volumen de mano de obra aproximado para estos trabajos sería:

5 operarios x 20 días x 2 meses = 200 jornadas

Inferior al límite que indica la obligatoriedad de un Estudio de Seguridad.

En conclusión, dado que no se cumple ninguno de los supuestos previstos en el RD 1627/97, resultaría suficiente la presentación de un Estudio Básico de Seguridad y Salud para esta obra.

1.3 DATOS PRINCIPALES DE LA OBRA

1.3.1 Denominación

"PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KIROLKULTUR, DE MARURI JATABE".

1.3.2 Presupuesto

El presupuesto de Ejecución por Contrata (sin IVA) de las obras asciende a la cantidad de SETENTA Y SIES MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO (76.381,84 €).

1.3.3 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto es de DOS (2) meses.

1.3.4 Personal previsto

De acuerdo con el plan de obra previsto, el número medio de trabajadores que intervengan simultáneamente, en la ejecución de las obras proyectadas, se ha estimado en CINCO (5) personas.

Esta cifra presentará pequeñas variaciones, principalmente durante los períodos de instalaciones de servicios y de terminación de los trabajos, pudiendo alcanzar un máximo de SIETE (7) operarios, siendo para este número para el que se han previsto las instalaciones de bienestar e higiene.

1.3.5 Centro asistencial más próximo

Para curas leves, se cuenta en las proximidades con un centro asistencial con servicio de urgencias:

CONSULTORIO MARURI	Barrio del Centro, 70 Maruri-Jatabe	946 00 71 50
P.A.C. MUNGIA	Plaza Loradi, 1 48100 Mungia	946 00 71 51

Para curas de mayor entidad se dispone de los siguientes hospitales:

H. URDULIZ	Goieta K., 32 48610 Urduliz	946 13 48 00

1.3.6 Identificación de los autores del estudio básico de seguridad

El autor del presente estudio es D. Víctor Miguel Colina Fernández, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado n.º 18.694.

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.4.1 Estado actual y actuaciones previstas

Los trabajos a realizar en este proyecto son los especificados en la memoria del proyecto.

1.4.2 Condiciones del entorno

Aunque las obras se desarrollarán en el interior de las instalaciones municipales, al encontrarse dentro de un entorno urbano, se extremarán las medidas preventivas para proteger a vehículos y peatones.

Para minimizar los riesgos debidos a la presencia de personas y vehículos, se adoptarán las medidas preventivas de vallado, señalización y acotado de las zonas de actuación, de modo que únicamente tenga acceso a la obra el personal autorizado.

1.4.3 Accesos y movilidad en el entorno de la obra

Se colocarán los correspondientes cerramientos y señales, delimitando la zona de trabajos, y si resulta preciso se habilitarán itinerarios protegidos por vallas para el personal ajeno a la obra.

Debe tenerse especialmente en cuenta que será preciso habilitar zonas para el tránsito de peatones y vehículos, para lo que se delimitarán recorridos protegidos con vallados y señalizados para el paso de estos usuarios ajenos a la obra.

La entrada a obra estará prohibida a todo personal ajeno a estos trabajos, colocándose los correspondientes carteles de advertencia a tal efecto.

Todo el personal que entre en la obra estará equipado con los equipos de protección individual obligatorios (casco y calzado seguridad), incluyéndose tanto a los trabajadores, como a representantes de la propiedad, dirección facultativa y otros técnicos, así como suministros y representantes comerciales.

Los accesos de vehículos y maquinaria a las zonas de trabajo se realizarán disponiéndose de entradas por separado para vehículos y peatones.

En las salidas de los recintos de obra se colocarán las preceptivas señales de presencia de obras y advertencia de salida de camiones, y para éstos se dispondrán señales de stop a la salida de los recintos de obra.

Cuando sea preciso realizar algún desvío del tráfico, se colocarán las preceptivas señales de advertencia de presencia de obras, reducción de velocidad, desvíos o estrechamientos, etc.

Antes de salir de la obra, se limpiarán las ruedas de los vehículos para evitar embarrar los viales circundantes, y se asegurarán las cargas para evitar su posible caída durante el trayecto, y se cubrirán con lonas debidamente aseguradas las cargas de materiales pulverulentos.

En el interior de las obras la velocidad máxima de circulación será de 20 km/h, colocándose las señales indicadoras en tal sentido.

Las maniobras marcha atrás se realizarán siempre con un ayudante, que guiará al conductor.

En las "*FICHAS DE SEGURIDAD*", incluidas en este documento, están indicados algunos ejemplos de cierres, vallados, balizamientos y señalización.

Particularidades de la obra

La zona de trabajo tiene un único acceso rodado desde la carretera BI-2120, de Mungia a Plentzia, por el que se accede a un aparcamiento común a la zona del polideportivo y las piscinas municipales. En el "*PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO*" se refleja la zona de actuación y el

mencionado aparcamiento que se podría utilizar como zona de acopios e implantación de casetas de obra.

1.4.4 Interferencias y servicios afectados

Al desarrollarse los trabajos en el interior del polideportivo, **no se prevén** las habituales afecciones a servicios existentes en otros proyectos de urbanización en un entorno urbano, como pueden ser abastecimiento, saneamiento, redes eléctricas, redes de gas, telecomunicaciones y alumbrado.

En caso necesario, los trabajos de anulación o desvío de estas instalaciones deberán ser realizados por los propios técnicos de la compañía afectada, estando totalmente prohibido manipular dichos servicios por otro personal que el autorizado.

En cualquier caso, y en el momento de proceder al desvío o afección correspondiente, será necesario seguir el proceso siguiente:

- El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Datos aportados por dicho titular.
- La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobre esfuerzos, debidos al uso de maquinaria pesada, etc.
- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la solución alternativa antes del desmantelamiento de la instalación primitiva.
- Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o que los dejen fuera de servicio.

Para trabajos en cercanía de servicios enterrados de suministro de energía eléctrica, que no sólo llevan el riesgo de la suspensión del servicio, sino el riesgo intrínseco de la peligrosidad de cara a la vida de las personas que trabajan y se hallan en sus inmediaciones, además de las normas de carácter general expuestas con anterioridad, habrá de tenerse siempre en cuenta:

- Se podrá efectuar la excavación mecánica hasta llegar a una cota de 1 metro por encima de la cota de la instalación existente.
- Se podrá efectuar la continuidad de la excavación con martillo neumático, hasta una cota de 0,50 metros, por encima de la coronación de la instalación afectada.
- El resto se efectuará por procedimientos manuales, no punzantes.

1.5 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO

La reglamentación actual de Seguridad y Salud contempla la obligatoriedad de identificar los riesgos evitables y los no eliminables, así como las medidas técnicas a adoptar para minimizar las posibles consecuencias de cada uno de ellos.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente estudio, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que estimamos pueden aparecer.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constantemente las medidas de protección previstas y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos la consideración de **no eliminables**.

A continuación se indican una serie de normas generales a seguir en la ejecución de trabajos eléctricos en general y en trabajos con líneas eléctricas de BT y AT.

Normas generales para trabajos eléctricos

Los trabajos eléctricos de conexiones de nuevos centros de transformación serán realizados exclusivamente por personal especializado de empresa instaladora autorizada, con la debida cualificación y autorización de su empresa.

Los trabajos de conexión a la red pública serán realizados por personal de la compañía suministradora.

En el caso de trabajos en emplazamientos húmedos, las pequeñas herramientas eléctricas de mano serán de clase III (24 vcc), o contarán con doble aislamiento.

Formación e información de los trabajadores

Según indica la Guía del Real Decreto 614/2001 sobre protección de los trabajadores contra el riesgo eléctrico, las operaciones que pueden realizar los trabajadores en función de su cualificación son las que a continuación se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJADORES								
	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
Baja tensión	A	T	C	A	A	A	A	T
Alta tensión	C	T	C+AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C	C C auxiliado por A	A	C	A T vigilado por A

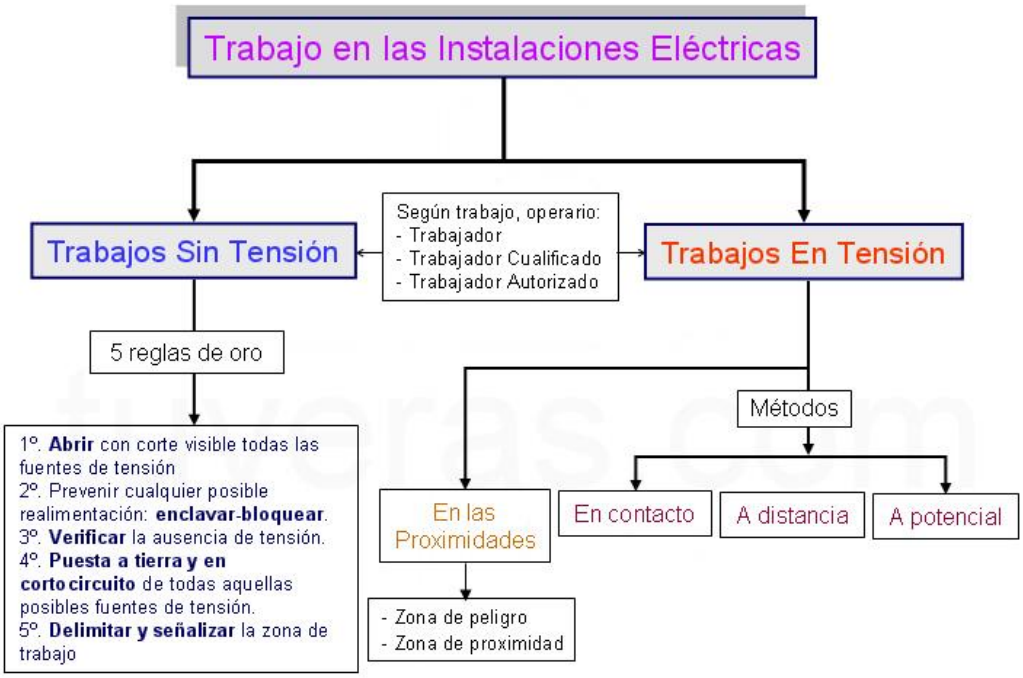
T= Cualquier trabajador A= Autorizado C= Cualificado C+AE= Cualificado y autorizado por escrito	1. Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 216/1999). 2. La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.

Hay que destacar que, en el caso del riesgo eléctrico, esta formación e información no solo atañe a los trabajadores que realizan operaciones en las instalaciones eléctricas, sino a todos aquellos trabajadores que, por su cercanía física a instalaciones en tensión o por trabajar en emplazamientos con riesgo de incendio o de explosión (máxime cuando exista la posibilidad de acumulación de electricidad estática), puedan estar expuestos a los riesgos que genera la electricidad.

Metodología de actuación

Para los trabajos considerados específicamente eléctricos (montaje y desmontaje, conexión y desconexión, de equipos y líneas) se seguirán las indicaciones del ya citado RD 614/2001 de protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, así como la normativa que le sea de aplicación: para instalaciones en BT se seguirá el RD 842/2002, para alta tensión el RD 223/2008 y sus ITC LAT sobre Líneas de Alta Tensión (que deroga al anterior Decreto 3151/1968), así como el RD 3275/1982 que aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Estos procedimientos de trabajo seguro se pueden representar de forma esquemática:



Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión, salvo en los casos siguientes:

Operaciones elementales (conectar y desconectar en BT mediante dispositivos específicamente diseñados para ello).

Trabajos en instalaciones con tensión de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en su identificación, y que las intensidades de cortocircuito no puedan suponer un riesgo de quemadura.

Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.

Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Inicialmente, se realizará el corte de tensión en las fases de obra donde sea necesario para la ejecución de los trabajos. Para los trabajos de corte de tensión se seguirá el procedimiento de actuación establecido, siempre de forma coordinada con los responsables de la planta, y respetando la normativa vigente, y se hará uso de los equipos de protección individual necesarios, tales como guantes, botas y casco dieléctricos.

No se maniobrará ningún seccionador sin haber comprobado la ausencia carga y tensión.

Los cortes de tensión y pruebas que se tengan que realizar con tensión, previo conocimiento y consentimiento de los responsables de la planta, y se harán respetando la normativa vigente y después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

Normas generales para trabajos en presencia de líneas eléctricas.

En este apartado nos referimos a los denominados trabajos en proximidad, así como a un caso particular de los mismos, los trabajos en cercanías, por presencia de líneas aéreas de alta tensión, (las de tensión nominal superior a 1.000 voltios), y a líneas subterráneas cualquiera que sea su tensión.

Legislación aplicable

Para determinar las medidas de prevención mínimas a aplicar tendremos en cuenta lo dispuesto en:

R.D. 1627/97 Obras de Construcción

Anexo IV, parte A, punto 3:

"a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica."

Anexo IV, parte C, punto 10:

"b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente."

"c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra, será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido, se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura."

R.D. 614/01 Riesgo Eléctrico

Anexo V: "A. DISPOSICIONES GENERALES

"En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita".

Definiciones

Según las definiciones que figuran en el R.D. 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Riesgo originado por la corriente eléctrica

Quedan específicamente incluidos los riesgos de:

Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo) o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).

Quemaduras por choque eléctrico o por contacto eléctrico.

Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.

Incendios o explosiones originados por la electricidad.

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión

Espacio alrededor de los elementos en tensión, en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

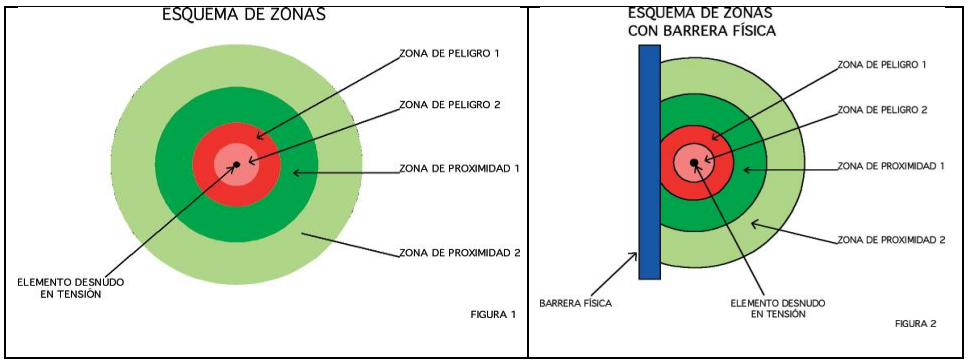
Zona de proximidad

Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla siguiente.

U_n (kV)	Distancias (cm)			
	$D_{PEL\,1}$	$D_{PEL\,2}$	$D_{PROX\,1}$	$D_{PROX\,2}$
≤ 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

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).
D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PROX-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).
D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

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



Trabajo en proximidad

Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Trabajo en cercanías

Si bien en el referido R.D. 614/01 no aparece definido como tal, a efectos de este estudio entenderemos como Trabajos en cercanías a los trabajos fuera de la zona de proximidad 2 pero que, de no adoptarse las medidas de prevención oportunas, pueden invadir las distintas zonas de proximidad o incluso las zonas de peligro.

Metodología de actuación

A. Preparación del trabajo

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

El número de elementos en tensión.

Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protecciones aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.

Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen

conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

B Realización del trabajo

Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el apartado anterior no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de estos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos los realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas deberá actuarse de la siguiente forma:

Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.

Si en alguna de las fases de la actividad existe riesgo de que la línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

Si en alguna de las fases de la actividad la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de este Real Decreto, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, se tendrá en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales."

Líneas aéreas de alta tensión

Procedimiento a seguir:

Antes de la ejecución de los trabajos

Posicionar, tanto en planta como en altura, la línea o líneas que queden afectadas por la obra: se efectuará por procedimientos topográficos; por lo que se refiere a la medición de alturas se hará con pértigas aislantes y personal autorizado o bien con otros métodos que garanticen el aislamiento del que los utilice.

Recabar información sobre la tensión de la línea o líneas: nos lo facilitará la empresa suministradora.

Determinar las distancias de proximidad 1 y 2.

Determinar la zona de alcance del elemento de altura: para ello deberá tenerse en cuenta la oscilación de la carga suspendida, el posible abatimiento del equipo y la movilidad del elemento de altura por el terreno.

Para la ejecución de los trabajos

Posibilidad A

Que podamos no invadir la zona de trabajos en proximidad definida por DPROX-2, nos encontramos con un trabajo en cercanías.

Para ello, delimitaremos o restringiremos los movimientos de los equipos (maquinaria, andamios, escaleras etc.), de manera que no invadan la zona de proximidad-2, delimitada por DPROX-2, en las situaciones más desfavorables (máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles), teniendo en cuenta también las máximas oscilaciones de los cables y cargas suspendidas.

Posibilidad B

Si nos vemos obligados a invadir la zona de proximidad, lo que implica un trabajo en proximidad.

En este caso, la viabilidad de los trabajos debe ser efectuada por un trabajador cualificado, mientras que su realización lo podrá ser por trabajadores autorizados o por cualquier trabajador bajo la vigilancia de un trabajador autorizado.

Para ello, delimitaremos o restringiremos los movimientos de los equipos, de manera que no

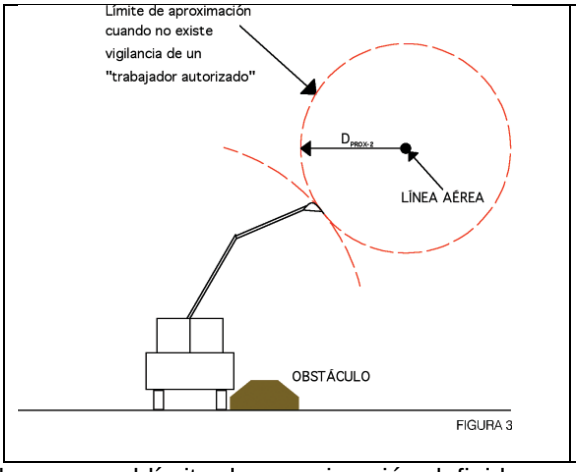


FIGURA 3

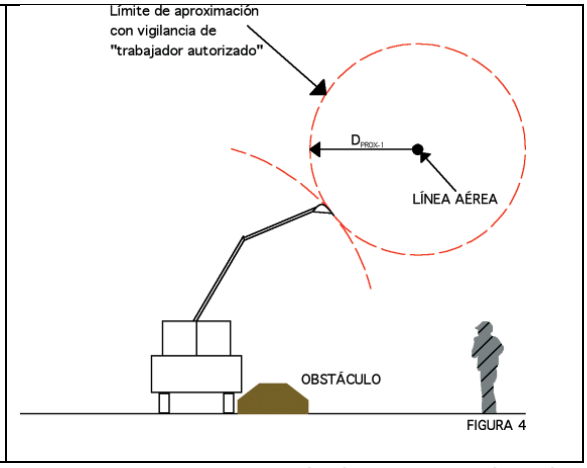


FIGURA 4

sobrepasen el límite de aproximación definido por DPROX-1 y que, en cualquier caso, no invadan la zona de peligro delimitada por DPEL-1, teniendo en cuenta, al igual que en la posibilidad A, las situaciones más desfavorables que se nos puedan presentar.

Cuando no sea posible garantizar las distancias antes citadas, previamente al inicio de los trabajos será imprescindible aislar la línea, desviarla, soterrarla o dejarla sin tensión, para lo cual nos pondremos en contacto con la empresa suministradora, al objeto de elaborar el plan de trabajo a seguir.

En los casos que tengamos que transitar bajo las líneas con equipos de trabajo que puedan implicar un riesgo de entrar en la zona de peligro, una de las formas de prevenir este riesgo es la instalación de pórticos limitadores de altura adecuadamente señalizados. Los pórticos tendrán una resistencia proporcional al tipo de equipo que pueda impactar sobre los mismos, ya que es la forma de advertir al conductor del equipo que intentamos pasar con una altura superior a la permitida.

Su colocación vendrá determinada por la distancia de frenado del equipo, más una distancia complementaria de seguridad que englobe el tiempo de reacción del conductor y otros factores adicionales, relativos por ejemplo a las características de la vía de tránsito.

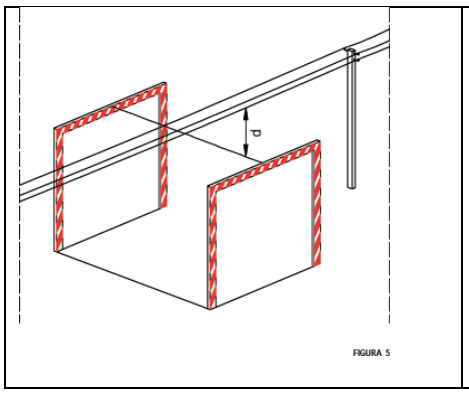


FIGURA 5

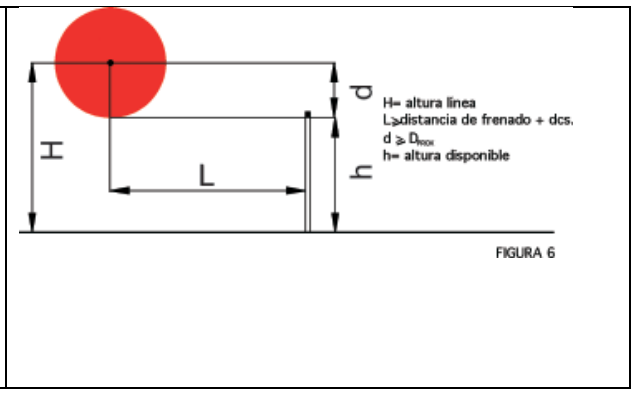


FIGURA 6

En relación con la DPROX, aconsejamos utilizar la DPROX-2, ya que si utilizamos la DPROX-1, nos vemos obligados a colocar un vigilante que tendrá que ser un trabajador autorizado.

Mención aparte merecen los trabajos de terraplenado. En ellos, además de las medidas que ya han sido citadas, deberemos comprobar que la distancia de los conductores de la línea sobre la nueva cota del terreno en su punto más desfavorable es igual o mayor al establecido por la expresión:

D ≥ 5,3 + U/150 (m)

D= Distancia de los conductores al terreno

D mínimo de 6 m (en lugares de difícil acceso pueden reducirse en un metro)

U= Tensión nominal de la línea en K

Líneas subterráneas

Procedimientos a seguir:

Identificar y posicionar la línea o líneas

Salvo en ocasiones muy particulares en las que la traza de estas líneas queda identificada en el terreno mediante hitos. Para posicionarlas utilizaremos la información facilitada por el ayuntamiento correspondiente o la empresa suministradora y, si existen dudas, utilizaremos un equipo de radiodetección, los cuales permiten determinar tanto la traza de la línea como incluso la profundidad a la que se encuentran los cables.

Balizamiento de la línea

Si los trabajos no afectan a la línea, bastará con una delimitación mediante banderolas sobre picas, al objeto de advertir de su presencia y que no se deben efectuar trabajos a menos de 1,5 m.

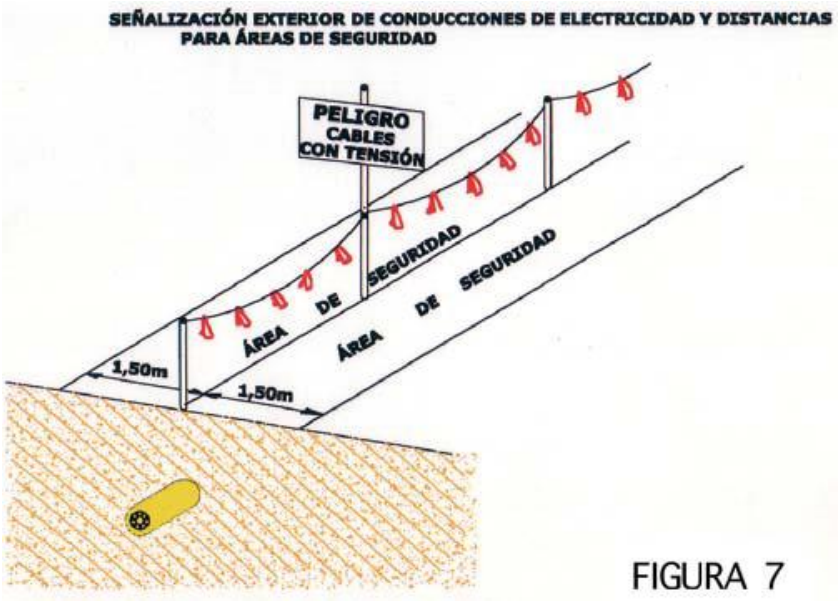


FIGURA 7

Secuencia de trabajo

Si los trabajos afectan a la línea, necesitando cruzarla o acercarnos a menos de 1,5 m, lo haremos atendiendo a que con máquinas excavadoras no es aconsejable llegar a menos de un metro y con martillos neumáticos hasta 0,5 m, concluyendo los últimos centímetros con herramientas manuales, para reducir el riesgo de perforar el cable.

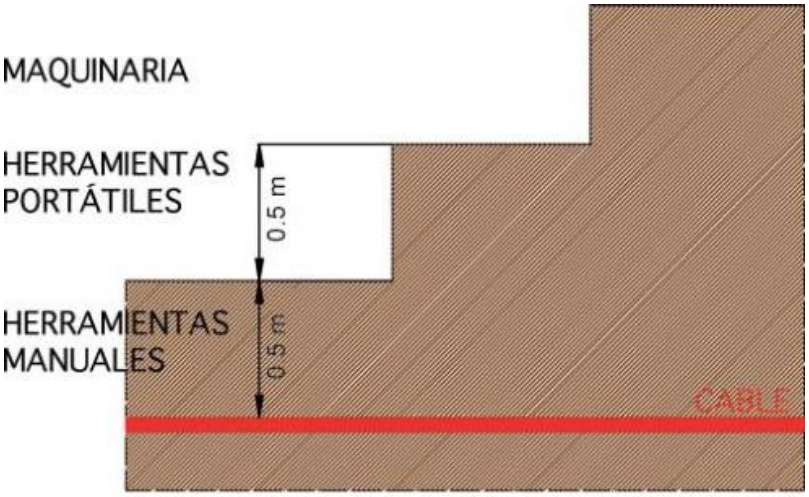


FIGURA 8

Manipulación de cables

Se utilizarán herramientas y equipos aislantes adecuados a la máxima tensión de servicio. Los trabajos lo harán trabajadores cualificados en el caso de líneas de baja tensión y por trabajadores cualificados y autorizados por escrito (con vigilancia de un jefe de trabajo) si fueran líneas de alta tensión.

Cables deteriorados

Se suspenderán los trabajos, se avisará a la compañía suministradora y se seguirán sus instrucciones.

A continuación, se enumeran dichos riesgos, así como las medidas preventivas y protecciones individuales y colectivas a emplear, en las diferentes actividades que componen la presente obra para minimizar los riesgos descritos.

Estas son las **UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE OBRA** estudiadas:

- Trabajos previos
- Desmontajes y demoliciones
- Excavaciones y movimiento de tierras
- Estructuras de hormigón
- Firmes y pavimentos
- Descarga y colocación de elementos prefabricados
- Trabajos mecánicos y de soldadura
- Pintura
- Remates

1.5.1 Trabajos Previos

En primer lugar, se colocarán los avisos para los vecinos y usuarios del polideportivo del comienzo de las obras.

Seguidamente se procederá a la colocación de la señalización de la obra y los vallados de cerramiento de obra y las casetas de higiene y bienestar, con sus instalaciones correspondientes.

Se realizará así mismo una acometida para la instalación eléctrica provisional de la obra, con armario eléctrico protegido, que contendrá los elementos de seguridad precisos, cumpliendo las exigencias del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se colocarán los cuadros eléctricos de obra, conexionados por electricistas autorizados.

Vallados y señalización

Se acotará la zona de trabajos para impedir, el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo. Para ello se colocarán vallados en las zonas en las que se va a trabajar.

El vallado de la zona de casetas será en panel de malla metálica galvanizada sobre marco de acero galvanizado encajado en pies de hormigón. Será de 2 metros de altura y dispondrá de puerta con cierre por candado, u otro sistema que evite la entrada de personas ajenas.

Dada la disposición lineal de la obra, para el vallado de la zanja para profundidades menores de 2 m, se utilizarán vallas encadenables de tipo ayuntamiento, metálicas o de polietileno, que cubran toda la

longitud de la zanja en ambos laterales y cabeceras. Su altura mínima será de 0,90 m y distarán al menos 60 cm del borde de la zanja.

Cuando el riesgo de caída sea superior a 2 m, se dispondrán vallados de panel de chapa ondulada, o de malla galvanizada, sobre postes de acero galvanizado colocados a una distancia no menor de 1 m del borde de la excavación, y fijados al terreno bien por empotramiento y hormigonado, o embutidos sobre redondos de acero fijos en el terreno.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Obligatoriedad del uso de los equipos de protección individual (EPI) en el recinto de la obra.

Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

Cartel de identificación de la obra.

Balizas luminosas intermitentes para señalización nocturna.

Quedará a juicio del responsable de Seguridad y Salud de la obra, el determinar el tipo de cierre y la ubicación de este, que en cada momento se estime necesario.

Asimismo, en este tipo de proyectos adquiere una gran importancia la señalización de las zonas de los trabajos, tanto diurna como nocturna, estableciendo en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Debido a las características de la obra, se produce un continuo desplazamiento de vehículos, por ello se habrá de tener en cuenta las medidas preventivas siguientes:

Ordenar el tráfico externo de la obra.

Utilizar señales, claras, sencillas y uniformes.

El cambio de las señalizaciones y por lo tanto la ordenación de la circulación, se efectuará simultáneamente al avance de la obra.

Todos los vehículos deberán llevar señalización acústica, que se pondrá en funcionamiento cuando se circule marcha atrás. En los casos que, por circunstancias productivas y de necesidad se tenga que trabajar de noche, además de la señalización acústica, los vehículos deberán disponer de una señalización luminosa destellante colocada en la parte trasera del vehículo.

Todos los vehículos cuando tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera.

A fin de evitar el polvo que se produce por la circulación de vehículos, se procederá a regar el trazado de la obra, y los caminos de tránsito, de forma periódica.

Si bien se habrá de impedir la existencia de cables eléctricos aéreos en la zona de trabajo, y que en todo caso estarán protegidos con elementos resistentes que impidan el contacto con algún elemento de la obra en movimiento, los camiones que efectúen la descarga de materiales por volteo de la caja, no iniciarán su marcha en tanto la caja no esté en su posición normal de marcha.

Durante la carga de camiones con materiales, el conductor de este permanecerá en el interior de la cabina. Así mismo no habrá personas circulando en las inmediaciones del tajo o puesto de trabajo.

Para las instalaciones eléctricas se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Servicios higiénicos y de bienestar

Estos servicios serán proporcionados a los trabajadores mediante la instalación de casetas modulares prefabricadas para albergar los servicios higiénicos, vestuarios u oficinas de obra.

Sus dimensiones vienen determinadas en función del número de trabajadores por la normativa vigente.

A. Riesgos detectables más comunes

- Desplome de elementos.
- Caídas desde puntos elevados.
- Caída de objetos
- Atropellos
- Desprendimientos

B. Normas y Medidas Preventivas tipo

- Evitar presencia de personas en zona de trabajo.
- Comprobar el buen estado de los elementos de izado (eslingas, cadenas, ganchos, etc.)
- No sobrepasar nunca las cargas máximas de maquinaria y/o elementos.
- Maniobras dirigidas por el señalista.
- Realizar las maniobras a velocidad reducida.
- Estudio del terreno. No acopiar material borde zanja.
- Tajo limpio y ordenado
- Iluminación suficiente

- Huecos en el suelo tapados
- No subir a máquinas para llegar a partes altas
- Atención uso herramientas manuales
- No dejar materiales o herramientas sobre los elementos a mover, por el riesgo de caída sobre los trabajadores en el traslado.
- Atención trabajo cerca líneas eléctricas
- Extremar precauciones con agua

C Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Prendas de alta visibilidad.

Instalación eléctrica provisional de obra

Se realizará una acometida para la instalación eléctrica provisional de la obra, con armario eléctrico protegido, que contendrá los elementos de seguridad precisos, cumpliendo las exigencias del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Estas instalaciones deberán adaptarse a lo especificado en el RD 842/2002 "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión", principalmente a lo que recogen sus Instrucciones ITC-BT-33: Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obra., y para las instalaciones de higiene y bienestar será de aplicación la ITC-BT-24: Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos. Así mismo será preceptiva la observancia de cualquier otra norma o reglamento de obligado cumplimiento que resulte de aplicación.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel

- Caídas al mismo nivel
- Derivados del uso inadecuado de medios auxiliares (escaleras, andamios...)
- Heridas punzantes en manos.
- Electrocución; causada por contactos eléctricos, ya sean directos o indirectos, debidos esencialmente a:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que esta efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

B. Normas o medidas preventivas tipo

B-1) Sistema de protección contra contactos indirectos

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

B-2) Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre o sección del cableado será el adecuado a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados fueran aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará preferentemente mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y será de 5 m. en los de paso de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las casetas.
- Las mangueras de "alargadera".
- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

B-3) Normas de prevención tipo para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las normas UNE que les sean de aplicación.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

B-4) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Presentarán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

- Las tomas de corriente para conexiones serán normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado (grado de protección recomendable IP. 447).

B-5) Normas de prevención tipo para las tomas de energía

- Las tomas de corriente Irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos)
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
- 300 mA (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA Instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

B-6) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones de la ITC-BT-18 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como aquellos aspectos especificados en la Instrucción ITC-BT-24 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación.
- Los receptores eléctricos dotados de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su derivación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

B-7) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas por la actual normativa.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores sobre "pies derechos" firmes. La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos con salida a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

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

B-8) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rotulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, con la leyenda:

"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas. Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicaran a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triangulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.

C. Protecciones colectivas

- Señalización vial
- Vallas zona de trabajo
- Señalizar zona carga y descarga
- Balizamiento

- Puesta a tierra e interruptores diferenciales para equipos eléctricos
- Doble aislamiento de los pequeños equipos y herramientas eléctricas.
- Protección de partes móviles (engranajes, correas, etc.)

D. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Replanteos

Se incluyen en este apartado los trabajos de topografía, alineaciones, marcado sobre el terreno y otras tareas previas a los trabajos de demolición, excavación y movimiento de tierras.

La maquinaria y medios auxiliares utilizados son, entre otros vehículos de transporte de personas y equipos, equipo de topografía, cintas métricas, miras, jalones, estacas, herramientas manuales, etc.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas al mismo nivel (irregularidades del terreno).
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos por vehículos o maquinaria, de la obra o ajenos a la misma.
- Caídas a distinto nivel (aberturas en el suelo, ...)
- Los derivados de interferencias con otras actividades en obra.

- Sobreesfuerzos (transporte manual de equipos)
- Cortes o golpes, en transporte de equipos, estacas, clavado de estaquillas, etc.
- Ruidos (maquinaria, vehículos)

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Retirar todos los obstáculos posibles de la zona de trabajos.
- Evitar presencia innecesaria de personas en zona de trabajo
- Permanecer atentos a otros posibles trabajos en las cercanías, especialmente en presencia de vehículos o maquinaria.
- Avisar de su presencia a los maquinistas, y utilizar prendas de alta visibilidad.
- No trabajar en el radio de acción de la maquinaria.
- Utilizar los medios auxiliares apropiados en caso de tener que ocupar lugares de difícil acceso, y utilizar si es preciso los EPIs pertinentes.
- Adoptar las debidas precauciones para el transporte de medios auxiliares, para no dañar los mismos y no generar riesgos a las personas, tanto de la obra como ajenas a la misma.
- Adoptar las medidas individuales de protección necesarias cuando se claven estacas o clavos mediante mazas o martillos.
- Señalizar las estacas (plástico de color, pintura, etc.) para evitar golpes y caídas al tropezar con las mismas.
- Si se emplean redondos como elementos de replanteo se protegerán sus puntas con setas de plástico.
- Utilizar miras topográficas y cintas métricas no metálicas, para evitar el riesgo de electrocución.

C. Protecciones colectivas

- Señalización (obras, presencia personal, EPIs)
- Balizamiento siempre que sea posible de la zona de actuación.
- Cerramiento perimetral (general de toda la obra)
- Barandilla de protección de 0,90m de alto, con pasamanos, listón intermedio y rodapié en coronación del talud, y situada como mínimo a 1,00m del borde de la excavación.

- Protección segura de huecos en terreno.

D. Prendas de protección personal recomendables

- Casco (uso general en toda la obra).
- Calzado de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Prendas de alta visibilidad
- Guantes protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada
- Protectores auditivos.

1.5.2 Desmontajes y demoliciones

Las operaciones de demolición se llevarán a cabo con máquina retroexcavadora (mini), con martillo picador para demoliciones y con cazo en excavaciones, y de forma manual con martillo neumático alimentado por compresor de aire. Se incluyen dentro de este alcance, la demolición de la pista para la construcción de la nueva cimentación, así como la demolición de parte de la grada prefabricada de hormigón, necesaria para construir la nueva entreplanta.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personal al mismo y distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Vuelco por accidente de vehículos y máquinas
- Atropellos
- Atrapamientos
- Cortes y golpes
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Vibraciones

- Electrocución

B. Normas o medidas preventivas tipo

B-1) Antes de la demolición

- Balizar y acotar la zona de trabajos.
- Proteger las posibles afecciones a terceros, huecos en forjados, etc.
- Anular previamente las posibles instalaciones existentes.
- Marcar los elementos a demoler y el orden a llevar, siguiendo las indicaciones de la dirección de obra, evitando la improvisación.
- Humedecer previamente los elementos a derribar, para disminuir la producción de polvo.
- Asegurarse de que en la obra existe suficiente acopio de equipos de trabajo y herramientas como palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas cables y otros.
- Organizar la tarea de forma que al término de la jornada no queden elementos inestables que el viento, condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.

B-2) Durante la demolición

- Las máquinas contarán con cabinas o pórticos de seguridad.
- No abandonar maquinaria y herramienta manual encendida que no se esté utilizando.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- No permanecer cerca de las máquinas en funcionamiento, pararlas siempre al abandonarlas y estabilizarlas.
- Observación y vigilancia de los terrenos y construcciones colindantes.
- Apuntalamientos y apeos necesarios.
- Riego para minimizar las consecuencias de la producción de polvo.
- Retirada lo antes posible de los escombros.

- Uso de chaleco de alta visibilidad por los operarios de "a pie".
- Las maniobras serán vigiladas y controladas por un responsable, que será el único que dará indicaciones al maquinista.
- No se dejarán elementos a medio demoler, y se asegurará que no queden restos inestables.
- No se situarán trabajadores sobre un muro de menos de 35 cm de ancho.
- Se procurará mantener el compresor lo más alejado posible del lugar de manejo de los martillos rompedores, para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Presencia del recurso preventivo en aquellos trabajos que lo requieran según lo indicado por el RD 604/2006.

C. Protecciones colectivas

- Señales de seguridad
- Balizamiento y vallado de la zona de trabajo
- Protección de huecos
- Señalizar zona carga y descarga
- Puesta a tierra de las máquinas y equipos eléctricos
- Doble aislamiento de los pequeños equipos y herramientas eléctricas.
- Protección de partes móviles (engranajes, correas, etc.).
- Válvulas antiretroceso en sopletes.
- Iluminación suficiente
- Apeos o entibaciones
- Extintores portátiles

D. Prendas de protección personal recomendables

- Casco.
- Calzado de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Protectores auditivos.
- Gafas anti-proyecciones.
- Pantallas faciales y mascarillas anti polvo.
- Guantes protección mecánica.
- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de protección lumbar y anti vibratorio.
- Prendas de alta visibilidad.

1.5.3 Excavación y movimiento de tierras

Se consideran en este apartado tanto la retirada de tierras y productos procedentes de la demolición de la grada y el firme de la pista para la ejecución de las nuevas cimentaciones, como la aportación de material de relleno previo a la reposición de la pista una vez ejecutadas las nuevas cimentaciones.

En general:

- Los vaciados se realizarán mediante retroexcavadora, utilizando un martillo rompedor, cuando sea necesario. Se utilizarán los camiones de carga tipo volquete, cuidando de utilizar las lonas de cierre para el transporte de los materiales a vertedero.
- La llegada a obra de materiales de relleno será con camión, dejando el material en la zona prevista de acopios, desde donde será transportado y volcado en el punto de puesta en obra mediante dumper. En los casos que sea posible, se puede emplear directamente camión basculante, debiéndose tomar las medidas para protección de viandantes y vehículos. Se compactará mediante pisón o rodillo compactador.

- Todos los trabajos en esta fase se llevarán a cabo por maquinaria especial que se moverá siempre dentro de los límites acotados de la obra. La entrada y salida de máquinas y vehículos se realizará exclusivamente por los accesos especificados para ello. El acceso del personal a pie se realizará utilizando vías distintas a las de paso de los vehículos.
- La retirada de materiales de excavación será directamente con pala cargadora a camión de carga, o mediante dumper a contenedor, para su posterior retirada a vertedero autorizado. Se dispondrán contenedores selectivos para aquellos materiales que deban ser objeto de un proceso de tratamiento.
- Las maniobras de los camiones y maquinaria serán dirigidas por un auxiliar en evitación de atropellos o colisiones con otros vehículos.
- Se vigilará la no existencia de líneas eléctricas aéreas, tanto en la zona de excavación como en el recorrido de los vehículos.
- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación. La circulación rodada, se ordenará de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Durante el proceso de movimiento de tierras la empresa que realice los trabajos deberá situar un operario en la entrada al recinto de obra para canalizar el acceso de camiones, tránsito peatonal y prohibir la entrada al recinto de obra a personas ajenas a los trabajos.
- Dada la variedad de maquinaria a utilizar para realizar esta fase de trabajo, la empresa que efectúe los trabajos adjuntará a la contrata general un certificado que garantice el correcto estado de uso de toda la maquinaria, así como sus características, denominación y modelo.
- La maquinaria utilizada contará con un mantenimiento adecuado, según su tipo, características y las instrucciones del fabricante, las máquinas empleadas llevarán una infraestructura de protección en cabina contra-vuelco y caídas de objetos, que impidan el aplastamiento del conductor y le permitan un fácil acceso, asientos fijos que reduzcan las vibraciones y las amortigüen, así como el cinturón antivibraciones. Se dispondrá también de señalización acústica incluso de marcha atrás y retrovisores en ambos lados.
- No cargar nunca el camión por encima de la cabina de este. Para realizar reparaciones o controles, parar el motor. Cuando una persona tenga que aproximarse a la máquina deberá prevenir primero al conductor, y durante los trabajos se evitará la existencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- En ningún momento se transportarán personas en las cucharas de la maquinaria.
- No se realizarán excavaciones muy cerca de la máquina dada la posibilidad de autovuelco.

- Durante el proceso de movimiento de tierras, se instalará una señalización diurna y nocturna. Este mismo sistema se observará para la ejecución posterior de zanjas, acometidas y reposición de pavimentos.
- Los bordes de las zanjas abiertas de profundidad menor de 2 m se señalizarán convenientemente con vallas móviles o cinta plástica de balizamiento. En caso de que el riesgo de caída sea mayor de 2 m se protegerán con vallado fijo anclado al suelo a 1 m del borde de la zanja.
- En cada zanja abierta se dispondrá una escalera para acceder al fondo de esta, cuando ésta tenga una profundidad superior a 1,30 m. Estas escaleras, preferentemente metálicas, sobrepasarán 1 m. el nivel superior del corte.
- Para atravesar las zanjas se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura mínima con barandillas resistentes de 90 cm. de altura, rodapié de 15 cm. y listón intermedio.
- Se colocarán topes de seguridad de tablones para evitar la excesiva aproximación de máquinas y camiones a los bordes de las zanjas.
- Se dará a los taludes la inclinación natural (generalmente 1/4), y en caso de no ser posible se entibarán.
- Después de grandes lluvias o heladas, así como posibles paralizaciones de obra, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimientos de tierras, procediendo al entibado de las paredes en caso necesario.

A. Riesgos detectables más comunes

- Desplome de tierras.
- Atrapamientos por corrimientos en zanjas.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Vuelco de maquinaria.
- Atropellos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria herramientas y materiales.

- Polvo
- Vibraciones (maquinistas)
- Contactos eléctricos directos (líneas aéreas o enterradas).
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Balizamiento del borde de excavación
- Evitar presencia innecesaria de personas en zona de trabajo
- No se situarán trabajadores cerca de las zonas susceptibles de desplome (zanjas y taludes) y se acotarán las zonas de peligro
- Mantener los caminos libres de obstáculos
- Maniobras de entrada y salida de vehículos dirigidas por el señalista.
- Las maniobras de la maquinaria o vehículos, con poca visibilidad, estarán dirigidas por ayudante del conductor.
- El personal permanecerá fuera del alcance de las máquinas
- Velocidad reducida.
- Tajo limpio y ordenado.
- Los huecos horizontales estarán cubiertos, y perfectamente señalizados para evitar caídas del personal a su interior.
- Al realizar los trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de un (1) metro.
- La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibido.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.

- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Utilizar escalera o rampa para bajar a la excavación
- No cargar en exceso la cuchara.
- No cargar en exceso el camión.
- No pasar la carga sobre la cabina del camión.
- Durante la carga, si la cabina no dispone de visera de protección solidaria a la caja de carga, el chofer del camión debe permanecer fuera de la cabina, alejado del radio de acción de la máquina, con especial atención a la existencia de otros posibles trabajos, máquinas y vehículos.
- Vigilar que no circule o permanezca ninguna persona al lado opuesto del camión al que se realiza la carga.
- Antes de salir un camión cargado se revisará el estado de la carga y se eliminarán las piedras que pudiesen caer del mismo durante el trayecto. Así mismo se limpiarán las ruedas y bajos de los camiones para evitar embarrar los viales circundantes.
- Estudio del terreno. Talud adecuado. No acopiar material borde zanja.
- Los vehículos o maquinaria situados sobre la excavación mantendrán una distancia de 2m desde el borde de la misma. Se colocarán topes de aproximación.
- Rampas con pendiente y anchura adecuada.
- Comprobación de los taludes y el terreno después de lluvias, heladas y periodos largos de inactividad.
- Buen asentamiento de las máquinas.
- Riego de las pistas en caso de producirse excesivo polvo.
- Uso obligatorio de casco por todo el personal en el interior de la zanja.
- Cuando se encuentren trabajando operarios en el interior de la zanja, se dispondrá uno en la parte superior para control y alarma en caso de necesidad.
- Distancia mínima de 1m de materiales a borde de excavación

- Distancia mínima de 2m de máquinas o vehículos a borde de excavación
- Evitar siempre que sea posible la presencia de personal en el interior de la zanja cuando se deban aproximar maquinaria o vehículos.
- La maquinaria únicamente podrá ser manejada por personal formado, acreditando esta formación. Deberá contar con la autorización expresa de su empresa para el uso de tales equipos.
- Se deberán seguir en todo momento las instrucciones del fabricante y realizar con cada equipo únicamente las tareas para las que está diseñado.
- No abandonar equipos en funcionamiento.
- Las reparaciones sólo podrán ser realizadas por personal especializado.
- Estarán dotados de indicador acústico de marcha atrás y luminoso giratorio.
- Todas las partes móviles contarán con resguardos para evitar atrapamientos.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Operaciones de carga de combustible con máximo cuidado.
- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables permanecerán herméticamente cerrados. Se almacenarán en lugar ventilado y bajo llave.

C. Protecciones colectivas

- Cerramiento perimetral (general de toda la obra)
- Barandilla de protección de 0,90m de alto, con pasamanos, listón intermedio y rodapié en el alto en coronación del talud, y situada como mínimo a 1,00m del borde de la excavación.
- Señalización (velocidad, estrechamiento, caída distinto nivel, etc.)
- Entibación si fuera preciso
- Resguardo de partes móviles de maquinaria

D. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco (obligatorio en toda la obra)
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo
- Guantes de protección mecánica
- Botas de seguridad
- Botas de agua
- Ropa para intemperie
- Prendas de alta visibilidad
- Cinturón anti vibratorio (conductores)
- Faja de protección lumbar contra sobreesfuerzos.

1.5.4 Estructuras de hormigón

Se incluyen dentro del alcance de los trabajos del presente capítulo la reparación del firme de la pista multiusos una vez construida la nueva cimentación, así como el acondicionamiento de la grada demolida para la construcción de la entreplanta.

1.5.4.1 Encofrados

A. Riesgos detectables más frecuentes

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.

- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobre esfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

B. Normas o Medidas preventivas tipo

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el posible riesgo de caída desde altura mediante la instalación de las protecciones colectivas precisas.
- El izado y transporte de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de cualquier otro material.
- Se instalarán las señales de uso obligatorio de los EPIs correspondientes.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

- Concluido el desencofrado, se extraerán o remacharán las puntas de clavado, y se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- Terminado el desencofrado, se procederá a retirar los escombros y proceder a su vertido a contenedor.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.5.4.2 Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra

A. Riesgos detectables más comunes

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de parquets de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).
- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiaran mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad para trabajos en altura con riesgo de caída.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.5.4.3 Hormigonado

La aportación de hormigón para la construcción de estructuras de hormigón armado, se realizará con hormigón procedente de planta, transportado por camión hormigonera y vertido por canaleta o mediante motobomba.

Así mismo, para pequeñas obras de albañilería se puede utilizar amasadora eléctrica.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Hundimiento o rotura de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).

- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos

B. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón

B.1 Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de muros

- Antes del inicio de los trabajos, estarán colocadas todas las protecciones precisas de huecos, servicios, etc., así como el acotado y señalización de la zona.
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisara el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).
- El vertido de hormigón en el interior del encofrado se realizará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.

B.2 Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de pilares y forjados

- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisara el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de los elementos de protección de los trabajos de estructura.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará siempre desde zona segura o plataforma adecuada.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.

- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

1.5.5 Firmes y pavimentos

Se incluyen este apartado la reposición del firme de la pista, así como cualquier otra superficie que pudiera verse afectada durante los trabajos de demolición de la pista existente y de la grada.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel (desde lo alto de la maquinaria y vehículos).
- Atropellos.

- Quemaduras.
- Caídas al mismo nivel.
- Colisiones.
- Atropellos.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Caída de objetos en manipulación.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Trabajos a altas temperaturas.
- Polvo.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cinta de balizamiento las superficies recientemente soladas.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las baldosas de pavimentación llegarán en palets, debidamente resistentes, envueltos con plástico termorretráctil y debidamente flejados.
- Para su descarga se tendrán en cuenta las medidas preventivas ya descritas.
- Se cuidará del correcto apoyo de los palets sobre superficie horizontal y resistente, vigilando la estabilidad de los acopios.
- Para cortar las losetas de pavimentación se utilizará la cortadora preferiblemente en vía húmeda que evite la formación de polvo durante el corte. Si se utilizara la rotaflex para la función anterior el operario que la maneje empleará gafas anti proyecciones y mascarillas anti polvo, y la pieza sobre

la que se trabaje estará firmemente sujeta mediante los elementos adecuados (prohibido sujetar con las manos, pies, y los cortes "al aire").

- Para la colocación de bordillos se emplearán pinzas que manejadas por dos operarios eviten lesiones dorsales como lumbalgias.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Operaciones de carga de combustible con mucho cuidado.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad con plantillas aislantes (extendido de aglomerado asfáltico).
- Guantes anticorte.
- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales y mascarillas antipolvo.

1.5.6 Estructura metálica

Corresponden los trabajos del presente apartado al montaje de la estructura metálica necesaria para construir la entreplanta proyectada. La estructura se apoyará sobre las cuatro zapatas construidas y uno de los pilares existentes. Se colocarán dos pórticos que darán soporte a las vigas que aguantan el nuevo forjado.

A. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caída de personas desde alturas.
- Caídas de objetos por desplomes de piezas.
- Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Cortes en las manos.
- Radiaciones en operaciones de soldadura.
- Contactos con líneas eléctricas en tensión próximas.
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos

E. Normas o medidas preventivas tipo

- Los perfiles saldrán del taller sin rebabas de laminación ni cortes.
- Se habilitarán espacios para acopiar los materiales, sobre durmientes de madera.
- El almacenamiento en obra será lo más cercano posible a los equipos de elevación.
- Si existen líneas eléctricas próximas, se deberá vigilar su manipulación.
- El manejo del camión grúa se realizará por persona especializada y con carné, izado y guiado de las cargas con cuerdas o cables por dos personas y presencia de señalista, si es necesario.
- La utilización de accesorios de izado: ganchos con pestillo, cadenas, cables, y eslingas normalizadas, con Marcado CE y adecuadas a las cargas a soportar. - El acotado de los niveles inferiores.
- Uso de cinturón portaherramientas y amarrándolas a la barquilla de la plataforma.
- Evitar la permanencia bajo la vertical de las cargas en los niveles inferiores en operaciones de izado y colocación de las estructuras.
- Utilizar los equipos de protección individual normalizados, con marcado CE y adecuados al riesgo.

- El corte del suministro eléctrico, desvío o apantallamiento de la línea eléctrica, y, si no es posible, respetando la mínima distancia de seguridad en función del voltaje de la línea bajo control y vigilancia de persona autorizada.
- Disponer de cuadro auxiliar propio con Marcado CE, dotado de los elementos contra contactos eléctricos directos e indirectos, al que conectar los equipos y herramientas eléctricas portátiles.
- Utilizar grupos de soldadura con Marcado CE, comprobando periódicamente el estado del circuito de alimentación y el equipo de soldadura: bornes de conexión, mordazas de portaelectrodos, conexión a tierra y el buen contacto de la pinza de masa a la pieza a soldar
- Utilizar correctamente las botellas en posición vertical amarradas sobre carro, mangueras en buen estado y protegidas contra las chispas, soplete con válvulas antirretroceso de gas y sistema de antirretroceso de llama en el manorreductor y canalizaciones de acero (no de cobre).
- Almacenar las botellas de gases licuados a presión de acuerdo con la ITC. MIEAPQ-005, por separado las de oxígeno de las de acetileno y protegidas del frio y del calor.
- Impedir las operaciones de corte y soldadura incompatibles con el entorno de trabajo y siguiendo en todo momento las instrucciones del procedimiento de trabajo.
- Es muy importante que el trabajador utilice la pantalla de protección certificada de cara y ojos, guantes de cuero de manga larga, mandil de cuero, polainas, ropa de trabajo de lana o algodón ignífugo y calzado de seguridad aislante y, en locales cerrados, protección respiratoria con aporte de aire filtrado.
- Planificar adecuadamente el proceso constructivo para reducir al máximo las actividades que se tengan que realizar en altura, por ejemplo, construyendo tanto como sea posible las estructuras a nivel de tierra.
- Dejar ventilar, y comprobar que la presencia de oxígeno y la ausencia de gases peligrosos permite acceder al interior de los pozos en totales condiciones de seguridad. Comprobación continua de las condiciones en el interior.
- Orden y limpieza en los tajos para evitar los riesgos de pisadas sobre objetos o tropezones que pueden ocasionar caídas al mismo y a distinto nivel.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 200 lux, medidos a en el plano de trabajo.

- La iluminación mediante portátiles será utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Antes de iniciar trabajos junto a huecos, éstos estarán debidamente protegidos. Debe tenerse en cuenta especialmente cuando se utilicen escaleras de mano o andamios de borriquetas que la protección debe cubrir el incremento de la altura del puesto de trabajo.
- Se prohíbe colocar escaleras u otros suplementos para ganar altura sobre los andamios de cualquier tipo. Utilizar siempre los medios auxiliares requeridos por la tarea. No improvisar.
- Los perfiles metálicos u otros elementos de peso considerable serán descendidos al interior de los pozos con el auxilio de los medios de elevación precisos, y no se desengancharán hasta tenerlos completamente estabilizados.
- En caso de transporte de perfilería o similares a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios.
- Se mantendrán limpios de herramientas sueltas, cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su retirada para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se deberá asegurar la perfecta ventilación de la zona de trabajo, incluso empleando una extracción forzada de los humos de soldadura.
- Se realizarán preferentemente en el exterior todos los trabajos de soldadura o similares que sea posible, para asegurar la ventilación.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Las botellas de gases se almacenarán en lugar ventilado.

- Las zonas de posible caída de chispas de soldadura estarán limpias de elementos que puedan inflamarse.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico seco a pie de tajo.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las pinzas de soldadura eléctrica no se dejarán directamente sobre el suelo o la perfilería, sino sobre el portapinzas.
- En caso de humedad extremar las precauciones. A la intemperie con lluvia, suspender los trabajos de soldadura.
- Utilización de mamparas para evitar radiaciones a terceras personas.
- El material se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.
- Presencia del Recurso Preventivo.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de seguridad con barboquejo
- Pantalla de soldadura de sustentación en casco para protección de radiaciones por arco voltaico
- Mono de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de protección contra quemaduras
- Manguitos, polainas y mandil de cuero
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión)

1.5.7 Forjado colaborante

Las operaciones previstas para la realización del forjado colaborante son las siguientes: encofrado, colocación de puntales, fijación de chapas, conectadores y resolución de encuentros, colocación de armaduras y hormigonado.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Sobreesfuerzos
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Contactos eléctricos
- Iluminación inadecuada
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- En los bordes de los forjados colocaremos redes de seguridad del tipo horca.
- No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.
- Usaremos apuntalamiento acorde con las cargas a soportar.

- Se advertirá a los operarios que deban caminar sobre placas del encofrado, sobre el riesgo de caída a distinto nivel.
- El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- El izado de las placas y planchas del forjado y puntales se efectuará mediante eslingas de lona con protección anticorte, asegurándose que los paquetes queden firmemente apretados para evitar un posible corrimiento de las eslingas o del propio paquete.
- Los paquetes se depositarán sobre las vigas principales de la estructura, orientándolos en el sentido de su montaje y siempre bajo las instrucciones de la dirección de obra.
- No permanecerán operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de placas de encofrado, puntales y ferralla.
- Los operarios caminarán apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán para evitar accidentes.
- Realizaremos el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de seguridad
- Guantes de P.V.C.
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad
- Calzado de seguridad
- Arnés anticaidas
- Ropa de trabajo.

1.5.8 Pintura

Dentro del alcance de este capítulo se encuentra la pintura de la nueva estructura, así como de otras superficies afectadas durante la ejecución de los trabajos de los anteriores capítulos.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Otros

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).

- Se tenderán cables de seguridad con anclajes a puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en evitación de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidente por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando -portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe 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).

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

1.5.9 Remates

Se recogen en este apartado los trabajos de reposición y remate de todas las superficies afectadas a su estado original.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Caída de objetos en manipulación.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Polvo.

- Sobreesfuerzos.

B. Normas y Medidas Preventivas tipo

- Balizamiento y vallado de la zona de trabajos
- Evitar presencia innecesaria de personas en zona de trabajo
- Orden y limpieza.
- No quitar las carcasas de protección de maquinaria
- Para el uso de rotaflex, taladros o similares, será imprescindible el uso de gafas antiproyección.
- Los elementos pesados serán transportados preferentemente por medios mecánicos, y si esto no es posible se realizarán por el número de operarios precisos para evitar sobreesfuerzos.
- Las medidas anteriormente citadas para trabajos de carga y descarga.
- Uso correcto de medios auxiliares (escaleras, plataformas, etc.)

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes de protección productos cáusticos.
- Gafas anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Prendas de alta visibilidad en presencia de vehículos o maquinaria.
- Faja protección lumbar
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones climatológicas

1.6 EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES

Relación no exhaustiva de maquinaria, equipos y medios auxiliares

A. Maquinaria

- Maquinaria en general.
- Maquinaria para el movimiento de tierras en general.
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Dumper.
- Camión hormigonera.
- Bomba para hormigonado.
- Camión grúa.
- Rodillo Compactador.
- Pequeña compactadora.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Hormigonera-pastera.
- Vibrador de hormigón.
- Grupo de soldadura eléctrica.
- Grupo de corte-soldadura oxiacetilénica.
- Máquina – herramienta en general.
- Herramientas manuales.
- Grupo electrógeno.

B. Medios auxiliares

- Escaleras de mano

- Ganchos, eslingas y estrobos.
- Andamios en general
- Andamios metálicos tubulares
- Andamios metálicos sobre ruedas
- Andamios de borriquetas
- Plataforma aérea autopropulsada para elevación del personal
- Puntales de encofrado

1.6.1 Riesgos y medidas preventivas en el uso de maquinaria

1.6.1.1 Maquinaria en general

A. Riesgos detectables más comunes

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.

- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti-atrapamientos.

- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizaran con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyaran siempre sobre elementos nivelados y firmes.

- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedaran libres de cargas durante las fases de descenso.

- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga se suplirán mediante operarios que utilizando señales pre acordadas suplan la visión del citado trabajador.

- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevaran impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.
- El desplazamiento de vehículos grúa estará limitado, a una distancia de 2 m. del borde de la zanja mediante topes.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedaran interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables (de uso general)

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos

1.6.1.2 Maquinaria para el movimiento de tierras en general

A. Riesgos detectables más comunes

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisores, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, a una distancia de 2 m. del borde de la zanja al que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorios

1.6.1.3 Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos)

A. Riesgos detectables más comunes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Caída de material desde la pala.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento

- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico
- Contactos con líneas eléctricas
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las palas cargadoras que se vayan a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de excavación.
- A los conductores de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semi avería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Gafas anti-proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.6.1.4 Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos

A. Riesgos destacables más comunes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (en operaciones de mantenimiento).

- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe 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 poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semi avería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Gafas anti-proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado)

1.6.1.5 Camión basculante

A. Riesgos detectables más comunes

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.
- El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga, manteniéndose fuera del alcance de la máquina que efectúa la carga, y con especial atención a otras máquinas o vehículos presentes.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad antideslizante

1.6.1.6 Dumper (motovolquete autopropulsado)

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

El conductor poseerá carné de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública.

A. Riesgos detectables más comunes

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de materiales sobre el conductor durante la carga
- Ruido
- Polvo
- Vibraciones
- Inhalación de gases de escape

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
- Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios para su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.

- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha deficiencia.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente.
- En cualquier caso, se seguirán siempre las instrucciones dadas por el fabricante.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas anti-proyecciones

1.6.1.7 Camión hormigonera

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados del contacto con hormigón.
- Golpes y cortes con la canaleta.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústica sea de 80 db.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio

1.6.1.8 Bomba para hormigonado

A. Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Contacto elécrico.
- Proyección de partículas.
- Ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

- Los derivados del contacto con hormigón.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en el manejo y mantenimiento.
- Se instalarán topes de final de recorrido de la bomba de hormigón autopropulsada.
- No se situarán operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Se delimitarán las zonas de actuación.
- Se señalizarán los itinerarios de la máquina y de los operarios.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe la modificación o manipulación.
- Las bombas para hormigón a utilizar en la obra habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados por el fabricante.
- La bomba de hormigonado solo podrá utilizarse para bombeo de hormigón.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- Antes del inicio del hormigonado se establecerá un camino seguro para los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- Antes de iniciar el suministro, asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización sus pasadores.
- Antes de verter el hormigón en al tolva, asegurarse de que está colocada la parrilla.
- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si hay que efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento y purgar la presión del acumulador.
- No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería o semiavería. Detener el servicio y parar la máquina.
- Si el motor es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mando, asegurarse de su total desconexión; no intentar modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.
- Comprobar diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores.

- Si hay que bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.
- Respetar el aviso de texto de todas las placas instaladas en la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Protección auditiva.
- Gafas antiproyecciones

1.6.1.9 Camión grúa

A. Riesgos detectables más comunes

- Atrapamientos.
- Atropello de personas.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).
- Vuelco del camión.
- Electrocución por contacto de la pluma con líneas eléctricas aéreas.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2m (como norma general) del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco, o deslizamientos de terreno por sobrecarga sobre trabajadores en fondo de excavación.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohibirá la presencia de personas en torno al camión grúa a una distancia menor de 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le entregará la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones.
- No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos; pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y provocar accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, pueden producirse accidentes.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante para conducción.
- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

Normas preventivas para el izado, desplazamiento y colocación de cargas

- Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.
- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.
- No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.
- El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
- Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.
- Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.
- La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.
- Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.
- Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables

1.6.1.10 Rodillo compactador

A. Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos por objetos o elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Durante la fase de organización de la obra, se definirán los itinerarios de la maquinaria tratando de evitar los cruces y recorridos por las vías públicas de mayor concurrencia.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar a en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa (autorización uso equipos de trabajo).
- Todas las máquinas que intervengan en la compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada, y se hará constar en el parte de trabajo.
- Debido a la monotonía de la tarea, consistente en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, se producen frecuentes despistes del maquinista provocando atropellos, colisiones, vuelcos, etc. Como medida preventiva, es necesario cambiar periódicamente el personal que maneje el compactador debiendo éste poseer experiencia suficiente y conocimiento profundo de la máquina.
- La máquina deberá estar equipada de un asiento en perfectas condiciones, amortiguando la vibración producida durante la compactación. Si el compactador no posee asiento ergonómico, deberá utilizarse faja antivibración

- Cuando en las operaciones de compactación no sea posible eliminar la presencia de personas en el radio de acción de las máquinas, deberán fijarse distancias mínimas de seguridad entre el compactador y la zona donde se estén realizando los trabajos.
- Cuando la máquina no se encuentre trabajando se comprobará, que ha quedado perfectamente frenada.
- El maquinista deberá ir equipado de protectores auditivos si el ruido supera los 80 dBA.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, éste debe estar dotado de un pórtico de seguridad contra los vuelcos.

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco (para salir de la cabina).
- Mascarilla filtrante
- Protectores auditivos
- Calzado antideslizante
- Ropa de trabajo adecuada
- Cinturón anti vibratorio

1.6.1.11 Pequeña compactadora

A. Riesgos detectables más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

- Atropellos

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.
- El personal que deba manejar la compactadora conocerá perfectamente su manejo, así como los riesgos que conlleva su uso.
- Señalizar y acotar convenientemente la zona de trabajo.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.
- Muñequeras
- Cinturón anti vibratorio

1.6.1.12 Compresor

A. Riesgos detectables más comunes.

- Deslizamiento de la máquina
- Vuelco
- Atropello
- Atrapamientos

- Proyección de partículas
- Golpes
- Rotura de manguitos
- Quemaduras
- Erosiones
- Electrocución
- Rotura calderines
- Ruido

B. Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes.
- Poner frenos
- Enganche correcto en traslados
- Situarse en contrapendiente al moverlo
- El compresor será de los denominados silenciosos y mantendrá en todo momento la carcasa protectora cerrada
- Cubierta protectora en partes móviles
- Se vigilarán las mangueras y sus conexiones, sustituyendo estas cuando se aprecien grietas o desgastes que puedan provocar un reventón.
- Para reparaciones detener la marcha de la máquina y asegurarse de desconectar interruptor general
- No inutilizar protección partes móviles
- Precaución al purgar calderines
- Atención al soplado de superficies
- Buena conexión elementos flexibles
- Conectar la herramienta (martillo) antes de abrir la válvula.
- Revisión periódica de la máquina
- Sacar la llave de contacto al final jornada
- Comprobar válvulas de seguridad

- Se acordonarán o cerrarán totalmente, las zonas situadas en la proyección de los tajos con martillo rompedor.
- Contarán con toma de tierra e interruptor diferencial

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas anti-proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo ajustada.
- Guantes dieléctricos.
- Protectores auditivos
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables

1.6.1.13 Martillo neumático

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc. Este émbolo es movido por al aire a presión que llega por una manguera procedente del compresor.

A. Riesgos detectables más frecuentes.

- Atrapamientos por órganos en movimiento.
- Proyección de partículas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Ruido.
- Polvo.

- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
- Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
- Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
- Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que, si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.
- Botas con puntera metálica.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Muñequeras
- Cinturón antivibratorio

1.6.1.14 Hormigonera-pastera

Utilizada para la elaboración de mortero en obra.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atrapamiento por falta de protección de la carcasa.
- Descargas eléctricas.
- Vuelcos y atropellos.
- Salpicaduras a la vista
- Ruido.
- Dermatosis

B. Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- Se comprobará el estado de los cables, palanca y accesorios con regularidad, así como los dispositivos de seguridad.
- Estará situada en una superficie horizontal y consistente y a cubierto de posibles caídas de objetos desde puntos superiores.
- Las partes móviles estarán protegidas por carcasas.
- Deberán tener la toma de tierra conectada a la general.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor en movimiento.
- Se dejará inmovilizada por el mecanismo correspondiente una vez terminados los trabajos.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Guantes de goma.
- Botas de goma.
- Mascarilla antipolvo

1.6.1.15 Vibrador de hormigón

A. Riesgos detectables más comunes

- Descargas eléctricas.
- Caídas a mismo o distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C. Protecciones personales recomendables

- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras

1.6.1.16 Grupo de soldadura eléctrica

A. Riesgos detectables más comunes.

- Electrocución:
- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Contacto "en vacío".

- Radiaciones.
- Inhalación vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Conexión eléctrica a tierra de la carcasa del grupo.
- Protección de bornes o clemas.
- Instalación de dispositivo electrónico con limitación de tensión de seguridad en vacío, sobre todo, en zonas húmedas.
- Conexión al circuito de alimentación del grupo protegido con disyuntores diferenciales y puesta a tierra.
- Conductores estancos y protegidos.
- Utilización de portapinzas. No posar la pinza directamente en el suelo o sobre la pieza a soldar.
- Utilización de las prendas de protección personal adecuadas al riesgo.
- Dispositivo electrónico que limite la tensión de vacío a 24 V
- Extintor de polvo seco.

C. Protecciones personales recomendables.

- Yelmo de soldador: careta + casco.
- Pantalla de soldador.
- Gafas de cristal inactínico para ayudante.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Polainas.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo

1.6.1.17 Grupo de corte-soldadura oxiacetilénica

A. Riesgos detectables más comunes.

- Golpes.
- Atrapamientos.
- Caída de bombonas.
- Inhalación de vapores metálicos, humos y gases.
- Quemaduras.
- Explosión:
- Retroceso de llama.
- Incendio.
- Proyección partículas.
- Radiaciones:
- Ultravioletas.
- Infrarrojos.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Evitar fugas de gases.
- Revisión del estado de válvulas, canalizaciones, soplete y uniones.
- Evitar accesorios de cobre en el equipo oxiacetilénico.
- Proteger las botellas del sol y del calor.
- Posición vertical de las botellas, sujetas con abrazaderas metálicas (carro).
- Evitar contacto del oxígeno con materias grasas.
- Instalación de válvulas antirretroceso de llama.
- Manorreductores en botellas.
- En caso de incendio, cerrar la botella.

- Utilización de las prendas de protección personal adecuadas al riesgo.

C. Protecciones personales recomendables.

- Gafas de cristal inactínico.
- Gafas de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Polainas.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla con filtro para vapores de plomo o zinc

1.6.1.18 Máquina-herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A. Riesgos detectables más comunes

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

B. Normas o medidas preventivas colectivas tipo

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

- Los motores eléctricos de las máquina- herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semi avería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.

- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico o especifico recambiable

1.6.1.19 Herramientas manuales

A. Riesgos detectables más comunes

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

B. Normas o medidas preventiva tipo

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.

- Los específicos de la tarea o lugar donde se realicen los trabajos.

1.6.1.20 Grupo electrógeno

A. Riesgos detectables más comunes

- Atrapamientos.
- Deslizamiento de la máquina.
- Electrocución.
- Erosiones.
- Quemaduras.
- Vuelco.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Poner calzos en condiciones.
- Poner frenos.
- Enganche correcto en traslados.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Cubierta protectora en partes móviles.
- Al reparar, parar la máquina.
- Al reparar, desconectar interruptor general.
- No inutilizar protección partes móviles.
- No abrir tapa radiador en caliente.
- Cambiar aceite en frío.
- No manipular la batería sin guantes.
- Atención partes móviles.
- Sacar llave contacto al final jornada.
- Comprobar existencia extintor.
- Comprobar las conexiones.

- Conexiones siempre macho-hembra.
- Empalme cables conectadores adecuados.

C. Protecciones colectivas

- Extintor.
- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

1.6.2 Riesgos y medidas preventivas en el uso de medios auxiliares

Los medios auxiliares deben haber sido sometidos a un proceso de revisión y mantenimiento periódico adecuado a su naturaleza.

Lista no exhaustiva de medios auxiliares que se prevé utilizar en la obra:

- Escaleras de mano
- Ganchos, eslingas y estrobos.
- Andamios en general
- Andamios metálicos tubulares
- Andamios metálicos sobre ruedas
- Andamios de borriquetas
- Plataforma autopropulsada para elevación del personal
- Puntales telescópicos
- Encofrados

1.6.2.1 Escaleras de mano

Por su facilidad de traslado y ser de uso general en todo tipo de oficios, este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Se prohíbe expresamente la prefabricación artesanal rudimentaria. Estas construcciones no ofrecen las suficientes garantías de seguridad.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras demasiado cortas para la altura a salvar, etc.).

B. Normas o medidas preventiva tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera en general.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de -madera o metal-.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos lo más horizontales posible.

d) Para el uso de todas las escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad.
- Los específicos de la labor a realizar

1.6.2.2 Eslingas, cables y ganchos

Los accesorios de izado utilizados en esta obra serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear. Estarán fabricados por empresa reconocida, evitándose el uso de elementos fabricados de manera artesanal en la propia obra, por no ofrecer las suficientes garantías de seguridad.

Capacidad de carga

- En la capacidad de carga de una eslinga interviene el cable propiamente dicho, los otros elementos de que pueda estar constituida, como anillos, grilletes, ganchos, etc., y, asimismo, el tipo de terminal.
- Se tendrá también en cuenta un coeficiente de seguridad que viene dado por la normativa. (NTP-221 del INSHT y normas UNE.
- En las eslingas de cables delgados existe el peligro de que sean fácilmente sobrecargadas, por lo que es conveniente adoptar coeficientes de seguridad tanto mayores cuando menor sea la carga de rotura.
- Por otro lado, es mejor utilizar la eslinga apropiada al peso a elevar, ya que una eslinga cuya capacidad de carga exceda demasiado del peso podría ser muy rígida y al deformarse no se recupera.
- El tipo de terminal también tiene gran importancia para la seguridad ya que su resistencia supone de un 75% a un 100% de la carga de rotura del cable.
- Debe tenerse en cuenta que la capacidad de carga de una eslinga viene determinada por la de su elemento más débil. Dicha capacidad de carga máxima deberá estar marcada en la eslinga, en lugar bien visible.
- Hay que tener en cuenta además que cuando los ramales no trabajan verticales, el esfuerzo que realiza cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman los mismos. Para su cálculo se deberá multiplicar la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo.

Utilización

- La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.

- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta.

- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.

- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor. Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.

- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.

- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:

    - Tres ramales, si la carga es flexible.

    - Dos ramales, si la carga es rígida.

- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación con el centro de gravedad.

- En la elevación de piezas de longitud considerable es conveniente el empleo de pórticos.

- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.

- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.

- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.

- Necesidad de evitar ramales cruzados

- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.

- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.

- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.

- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.

- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.

- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60ºC. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de las solicitaciones para los que se los instala.

- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad". Deberán llevar marcada su capacidad máxima de carga.

- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.

Almacenamiento, mantenimiento y sustitución

- Las eslingas y demás elementos y accesorios de izado se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.

- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.

- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.

- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.

- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.

- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.

- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:

    - Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.

    - Utilizar el lubricante adecuado.

    - Engrasar el cable a fondo.

- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.

- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.

- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:

  - Puntos de picadura u oxidación avanzada.
  - Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.)
  - Zonas aplanadas debido al desgaste.
  - Grietas.
  - Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
  - Tuercas aflojadas.

- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Encargado, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

1.6.2.3 Andamios en general

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

B. Normas o medidas preventiva tipo

- Los andamios y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los andamios cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud.

- En particular, cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los andamios deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 cm y de una protección intermedia y de un rodapié. Resultan aconsejables las barandillas de 1 metro de altura.
- Los dispositivos de protección colectiva contra caídas del andamio sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.
- Los andamios deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- No se almacenarán sobre los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo y, al fin de la jornada de trabajo, se procurará que sea el mínimo el peso el depositado en ellos.
- A fin de evitar caídas entre los andamios y los paramentos de la obra en ejecución, deberán colocarse tablones o chapados, según la índole de los elementos a emplear en los trabajos, cuajando los espacios que queden libres entre los citados paramentos y el andamiaje -situados en el nivel inmediatamente inferior a aquel en que se lleve a efecto el trabajo- sin que en ningún caso pueda exceder la distancia entre este tope y el nivel del trabajo de 1,80 metros.
- Los andamios deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- Los andamios no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas o no previstas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos

de protección indicados para la realización de la operación de que se trate. Los andamios sólo podrán utilizarse excepcionalmente de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante, si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.

- Antes de utilizar un andamio se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su montaje y utilización no representa un peligro para los trabajadores o terceros.
- Los andamios dejarán de utilizarse si se producen deterioros por inclemencias o transcurso del tiempo, u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles cuando se están realizando trabajos en altura.
- El piso de las plataformas, andamios y pasarelas deberá estar conformado por materiales sólidos de una anchura mínima total de 60 centímetros, de forma que resulte garantizada la seguridad del personal que circule con ellos.
- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo, si es preciso retirar la barandilla de protección, no será superior a 20 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe saltar desde la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente antes del inicio de los trabajos por el Encargado de la obra, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Los EPI´s específicos para el trabajo a realizar

1.6.2.4 Andamios metálicos tubulares

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vació.
- Desplome del andamio.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de enfermedades no detectadas (vértigo, epilepsia, etc.)
- Otros.

B. Normas o medidas preventiva tipo

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante eslingas normalizadas, o sogas resistentes, asegurando su atado.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.

- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a -nivel de techo- en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

- Es práctica corriente el -montaje de revés- de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 20 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los -puntos fuertes de seguridad- previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer -pastas- directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C. Prendas de protección personal

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Los EPI´s específicos para el trabajo a realizar

1.6.2.5 Andamios metálicos sobre ruedas

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos

B. Normas o medidas preventiva tipo

- Se prohíbe en este obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber bloqueado antes los frenos.
- Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante, contarán con dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental y tendrán marcada, de forma indeleble y visible, la carga máxima admisible.
- El acceso a estas estructuras tubulares se hará siempre por medio de escaleras bien mediante módulos específicos adosados a los laterales, bien mediante escaleras integradas de comunicación entre las plataformas. Las trampillas de acceso a estas últimas estarán cerradas, cuando no respondan propiamente a esta finalidad. Solo en los casos que estén debidamente

justificados en el plan de seguridad o en la evaluación de riesgos podrá hacerse desde el edificio, por medio de plataformas o pasarelas debidamente protegidas.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a puntos fuertes de seguridad en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Para evitar su basculamiento y en prevención de caídas de los operarios usuarios, o de objetos sobre otros trabajadores, está prohibido desplazarlas con personal o materiales y herramientas sobre las mismas.
- No está autorizado instalar poleas u otros dispositivos de elevación sobre estos tipos de andamio, a menos que los mismos hayan sido proyectados expresamente por el fabricante para dicha finalidad.
- Estos tipos de andamios no deben apoyarse, en ningún caso, sobre material ligero o de baja resistencia o estabilidad.
- El acceso a las plataformas de este tipo de andamios deberá realizarse por el interior con escaleras o escalas de peldaños integradas para tal fin.
- Está prohibido saltar sobre los pisos de trabajo y establecer puentes entre una torre de trabajo móvil y cualquier elemento fijo de la obra o edificio.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar Caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.

- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

C. Prendas de protección personal

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.
- Para el montaje se utilizarán además:
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad

1.6.2.6 Andamios de borriquetas

Están formados por una plataforma horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocada sobre dos apoyos en forma de -V- invertida.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B. Normas o medidas preventiva tipo

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.

- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas -a ejes- entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera tendrán cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- La anchura mínima disponible de las plataformas de trabajo sobre borriquetas será de 60 cm. (3 tablones unidos), y el grosor del tablón será de 7 cm como mínimo.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante -cruces de San Andrés-, para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en balcones, terrazas o en la proximidad de aberturas con riesgo de caídas de más de 2 metros se utilizarán medios de protección colectiva (barandillas, redes, etc.).
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

C. Prendas de protección personal

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Los EPI´s específicos para la tarea a realizar.

1.6.2.7 Plataforma autopropulsada para elevación de personal

Es el equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de trabajo, la cual puede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.

Existen de diferentes tipos:

- Tijera.
- Brazo articulado.
- Brazo telescópico.
- Elevador vertical.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas.
- Caída de objetos por desplome o desprendimiento.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos o por vuelco de máquinas.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

B. Normas o medidas preventivas tipo

B-1) Recomendaciones Generales

- Utilizar plataformas elevadoras con marcado CE.
- Deben ser utilizadas por personal formado y autorizado.
- Comprobar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante. Evitar zonas de surtidores, agujeros, manchas de grasa o cualquier riesgo potencial.
- Revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona: líneas eléctricas, vigas, etc., antes de iniciar los trabajos.
- Inspeccionar la plataforma antes de su uso, para detectar posibles defectos.
- La plataforma será solidaria con el sistema de elevación.
- El perímetro de la plataforma se deberá proteger en su totalidad por una barandilla de altura entre 90 y 100 cm., provista de rodapié y barra intermedia.
- Delimitación de la zona de trabajo de la plataforma, con un vallado que impida de forma efectiva el paso de personas mientras se esté trabajando con la misma. Dicho vallado irá provisto de señalización informativa.

B-2) Recomendaciones Particulares

- Está prohibido utilizar la plataforma para finalidades que no sean de desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el puesto de trabajo.
- No subir o bajar de la plataforma en movimiento y mantener siempre el cuerpo en su interior.
- No manipular ni desactivar ninguno de los dispositivos de la máquina, como por ejemplo el inclinómetro.
- Cumplir las especificaciones de carga máxima o número máximo de personas autorizado por el fabricante.
- No utilizar plataformas en situaciones de tormenta eléctrica ni en situaciones de vientos superiores a lo permitido por el fabricante.
- No realizar ningún tipo de movimiento en que la visibilidad sea nula.
- No está permitido que el personal controle la máquina desde tierra cuando se está trabajando en la plataforma.
- No trabajar con plataformas diesel en lugares cerrados o mal ventilados.
- No alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares, como escaleras o andamios.

- Está prohibido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.
- Está prohibido sujetar la plataforma a estructuras fijas. Si se queda enganchado accidentalmente a una estructura, no forzar los movimientos para liberarla y esperar auxilio desde tierra.
- Bajar pendientes con velocidad lenta.
- Está prohibido situarse entre los elementos de elevación de la máquina.
- En trabajos sin luz, hay que disponer de un proyector autónomo orientable para iluminar la zona de trabajo y de una señalización luminosa en tierra.
- Si la plataforma entra en contacto con una línea eléctrica:
- Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
- Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía eléctrica y corten la tensión.
- Esperar para bajar de la máquina a que la situación sea de total seguridad.
- Verificar que la máquina está inmovilizada cuando se finalice el trabajo.
- Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone.
- Sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté levantando o conduciendo la plataforma.
- Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.
- Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento: paneles, carteles publicitarios, etc.
- Subir y bajar de la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante.
- Accionar los controles de forma lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma.
- Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan desprenderse mientras se trabaja.
- Utilizar el arnés de seguridad en el interior de las plataformas articuladas o telescópicas, para evitar salir desprendido o proyectado en caso de choque.

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco (preferentemente con barbuquejo).
- Guantes de loneta.
- Calzado reforzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

1.6.2.8 Puntales telescópicos

A. Riesgos detectables más comunes

- Caída desde altura de las personas durante su instalación y retirada
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes
- Rotura de puntal por fatiga del material o mal estado
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón
- Desplome de encofrado por causa de la disposición de puntales
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Posturas inadecuadas

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Durante la colocación de puntales, en zonas con riesgo de caída en altura superior a los 2 metros, se hará uso de arnés de seguridad unido a un elemento rígido y presencia de recurso preventivo
- Durante el montaje, se delimitará la zona con riesgo de caída de elementos, evitando el acceso a la zona de riesgo
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa, se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior

- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral
- Se prohibirá expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas (o cotas diversas) en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la maquinaria de elevación
- Se prohibirá expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un sólo hombre en prevención de sobreesfuerzos
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo y hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido
- Se construirán las plataformas sólidas y seguras
- Se izarán o descenderán en paquetes flejados por los dos extremos, el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa, para evitar derrames innecesarios
- Se prohíbe la corrección de la disposición de los puntales en carga deformados por cualquier causa. En prevención de accidentes, se dispondrá colindante con la hilera deformada y sin actuar sobre ésta, una segunda hilera de forma correcta capaz de absorber parte de los esfuerzos causantes de la deformación, avisando de inmediato a la Dirección Facultativa, siempre que el riesgo de hundimiento no sea inminente, en cuyo caso, se abandonará el tajo y se evacuará toda la obra
- En el caso que se necesite el uso de puntales en su máxima extensión, se arriostrarán horizontalmente, utilizando para ello las piezas abrazaderas (equipo complementario del puntal)

- Si fuera necesario colocar puntales inclinados, se acuñará el tablón durmiente de apoyo de los mismos, nunca el puntal. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón
- Al calcular los puntales que tienen que trabajar inclinados, se tendrá en cuenta el exceso de carga sobre la vertical ya que en este caso la que recibe el puntal, es la fuerza resultante (diagonal del paralelogramo)
- Además de las medidas preventivas generales, se implantarán las siguientes normas directamente relacionadas con la seguridad:
    - tendrá la longitud adecuada para la misión a realizar
    - estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.)
    - los tornillos de nivelación se tendrán engrasados para evitar los esfuerzos innecesarios
    - carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras y torcimientos)
    - estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de seguridad
- Ropa de Trabajo
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Cinturones de sujeción del tronco
- Calzado de seguridad

1.6.2.9 Encofrados

A. Riesgos detectables más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- Caída de objetos en manipulación
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Posturas inadecuadas

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Tener en cuenta las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante.
- Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado debe tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.
- Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontales en lugares adecuados, fuera de las zonas de paso.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tienen que paralizar los trabajos.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.
- Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas.
- Se tiene que garantizar la visión del gruista durante todo el proceso. En caso de no ser posible, el gruista ha de recibir el apoyo de un señalista.
- Durante la colocación del encofrado sólo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.
- Asegurar un arriostrado adecuado.
- Definir un acceso seguro a la zona de trabajo.
- Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales
- Evitar desencofrados prematuros.
- Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre las superficies del encofrado.

- Distribuir uniformemente el hormigón.
- Se debe revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo.
- Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
- El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante facilitadas en la ficha técnica.
- Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
- En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada
- Utilizar los accesos provisionales definidos para acceder a la parte superior de los encofrados y no hacerlo taladrando a través del propio encofrado

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de seguridad
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Calzado de seguridad
- Arnés anticaidas
- Ropa de trabajo adecuada

1.7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio son la existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (maderas, cartones, carburantes, pinturas, etc.).

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, el correcto acopio de materiales y sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, unos de polvo químico polivalente ABC de 6 kg, situados uno en cada uno de los dos tajos y otro en la zona de casetas, y uno de dióxido de carbono de 2 kg junto al cuadro eléctrico general de obra.

Además, los vehículos y maquinaria contarán con sus propios extintores exigidos por su normativa.

Así mismo consideramos que también debe de tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (rastrillos, palas, picos etc.)

Los caminos para una posible evacuación deben estar libres de obstáculos, de ahí que sea tan importante el orden y la limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en los accesos a la carretera.

Hay que reseñar que estas medidas, han sido consideradas únicamente para que el personal extinga o contenga el fuego en la fase inicial, debiendo avisar inmediatamente a los bomberos en caso de ver la imposibilidad de controlarlo. A tal fin existirá un cartel con los números de urgencias en la caseta de obra.

A. Causas de incendio más comunes

- Incendios de materiales acopiados.
- Incendios por descuido en la quema de materiales de desecho.
- Incendio de combustibles sólidos y líquidos almacenados.
- Incendio de pinturas y disolventes.
- Proximidad de instalaciones de corriente eléctrica.
- Incendio de productos de deshechos.
- Explosiones e incendios por cortocircuitos.

B. Medidas técnicas de prevención

- Correcto almacenamiento de los materiales.
- Instalación eléctrica adecuada, aunque sea provisional
- Almacenamiento de forma aislada de combustibles líquidos bien en el exterior o en casetas independientes, siempre en lugar ventilado, de forma visible y señalizados.
- Extintores en los puntos de riesgo.
- Arena para posibles brasas.
- Cubos, palas y otras herramientas.

1.8 PROTECCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizarán y vallarán los accesos a la zona de obra prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Para la circulación de peatones y vehículos usuarios que se vean afectados por las obras, se habilitarán recorridos alternativos debidamente señalizados.

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente las posibles alteraciones del tráfico rodado que pudieran implicar, sobre todo, el tránsito de camiones.

1.9 APLICACIÓN DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS

Para los posteriores trabajos de conservación y mantenimiento de las instalaciones realizadas, la única actividad contemplada será el acceso a las arquetas. Para el acceso a las mismas se dispondrá de escalerilla de pates en el interior de los pozos, y se utilizarán los equipos de protección individual y colectiva que sean necesarios.

El mantenimiento de los elementos de iluminación, previsiblemente se realizará con el auxilio de plataformas elevadoras de tipo cesta, para lo que se seguirán las indicaciones de seguridad anteriormente descritas, así como los equipos de protección individual y colectiva que sean necesarios.

1.10 FORMACIÓN

Todo el personal que intervenga en la obra deberá acreditar la formación exigida por el convenio colectivo al que se encuentre acogido.

Se tiene que acreditar que todo el personal ha recibido, antes de ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Se acreditará la formación de los trabajadores que participen en trabajos con riesgos eléctricos. Para los trabajos con riesgos eléctricos en baja tensión los trabajadores tendrán que estar autorizados por su empresa y contarán con la suficiente formación para desarrollar estas labores.

Asimismo, los trabajadores que manejen la maquinaria también tendrán una autorización escrita de la empresa para su uso.

1.11 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines

Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios en la caseta de obra, y si es preciso de otros en los tajos alejados de éstas.

Contendrá cada uno de ellos el material especificado en la vigente normativa (desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables).

Asistencia a accidentados

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas patronales, Mutualidades laborales, Ambulatorios, Etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Deberá disponerse en la obra, y en sitio claramente visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Se informará de que, ante cualquier emergencia, lo principal es llamar al teléfono de central de emergencias **112**, informando del lugar donde nos encontramos y de todas lo ocurrido al accidentado. Se establecerá un protocolo, de forma que se faciliten los accesos a la asistencia médica si por alguna circunstancia desgraciada tuviesen que asistir a alguien en el entorno de las obras.

Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar el apto del reconocimiento médico específico para el puesto de trabajo que va a desarrollar en la obra, y que tendrá validez durante el período de un año.

1.12 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Para cubrir las necesidades de los trabajadores de disponer de un lugar de aseo y cambio de vestuario, así como de comedor y pausa, se dispondrán módulos prefabricados metálicos, dotados con los elementos necesarios.

Considerando el número máximo de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

Comedores

Como las obras se encuentran en zona urbana y la experiencia nos demuestra que los trabajadores suelen comer en restaurante, en consecuencia, se considera suficiente habilitar una caseta comedor que dispondrá de:

Calienta comidas.

Pileta y grifo.

Mesa, bancos, estufas.

Vestuarios

Para cubrir las necesidades se dispondrá de casetas prefabricadas provistas de los siguientes elementos:

Taquillas, una por cada trabajador, provista de cerradura.

Asientos para todos los operarios.

Calefacción.

Servicios higiénicos

Se dispondrá de locales con los siguientes servicios:

- Retretes con cabinas individuales, con puerta y cierre.
- 1 por cada 25 trabajadores o fracción.
- Separados, o uso separado previsto para mujeres y hombres.
- Lavabo, uno por cada retrete, con espejo y jabón.
- Duchas individuales con agua fría y caliente.
- 1 por cada 10 trabajadores o fracción.
- Separados, o uso separado previsto para mujeres y hombres.
- Perchas, calefacción.

Se prevé dedicar semanalmente 2 horas de un operario para realizar una limpieza de las instalaciones higiénicas y la retirada de los cubos de basura.

Asimismo, se prevé realizar periódicamente una desinfección de las instalaciones.

Bilbao, noviembre de 2022

.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

Col. 18.694

2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales y Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. R.D 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31) y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- RESOLUCIÓN de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. BOE núm. 91 de 16 de abril

- RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE de 2 de diciembre), por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7 de agosto), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- 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.

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril (BOE del 23), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- R.D. 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 de 11 de marzo) deroga al RD 1316/1989 y traspone la Directiva 2003/10/CE.

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre).

- REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE de 22 de marzo-), por el que se modifica el REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16 y 17 -rectificada en BOE de 6 de abril), por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE de 15 de junio), por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.

- Orden de 28 de agosto de 1970 (BBOOE de 5, 7, 8 y 9 de septiembre -rectificada en BOE de 17 de octubre-), por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

- 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 842/2002, de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Resolución de 19 de mayo de 2006, de la Delegada Territorial en Bizkaia del Departamento de Justicia, Empleo y seguridad Social, por la que se resuelve el registro y publicación del Convenio Colectivo para el Sector de la Construcción con validez desde el día 1 de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2008. Código Convenio núm. 4800715. (BOB núm. 110 del 9 de junio de 2006).

- 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. BOE núm. 170 de 17 de julio.

- 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

- 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 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- LEY 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados (BOE 29 julio)

- R.D. 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los riesgos de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril.

- LEY 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas. (Disposición final segunda)

- LEY 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- 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.

- 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.

- 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.

- Normas Técnicas de Prevención del INSHT que sean de aplicación.

- Normas UNE-EN específicas.

Así mismo, se tendrán en cuenta las posibles Ordenanzas Municipales, y cualquier otra normativa que sea de aplicación.

2.2 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIONES

En principio y como norma general se considera prioritario la seguridad activa (que impide que se produzca el siniestro), sobre la inactiva (que tiende a minimizar las consecuencias indeseables del mismo). También se impondrá la seguridad colectiva, sobre la personal o individual.

Para reducir el riesgo de siniestros, se considera muy importante la limpieza y el orden en los lugares de trabajo, así como un grado de iluminación suficiente para el tipo de trabajo que se realice.

2.3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.3.1 Protecciones individuales

Debe recordarse que las medidas de protección colectiva priman siempre sobre las protecciones individuales, no debiendo basarse su elección únicamente en criterios económicos.

Los equipos de protección personal se utilizarán como complemento a las protecciones colectivas, o cuando resulte inviable la colocación de las mismas.

Todo elemento de protección personal contará con marcado CE, y se ajustará a las exigencias del RD 1407/1992 sobre comercialización de Equipos de Protección Individual, modificado por el RD159/1995 y por la Orden de 20 de febrero de 1997. Su construcción se ajustará a las normas UNE-EN que le sean de

aplicación. En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. El fabricante deberá proporcionar un folleto explicativo con las instrucciones en castellano.

Para la utilización de los equipos de protección individual por los trabajadores se respetarán las exigencias del RD 773/1997 y del RD 286/2006, así como las normas UNE-EN que les sean de aplicación específica.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

Su uso nunca representará un riesgo en sí mismo.

La relación no exhaustiva de los equipos de protección individual que se utilizarán en esta obra es la siguiente:

Casco de seguridad

Se utilizará siempre que las condiciones de trabajo obliguen a ello por la existencia de riesgo de caída del operario o de materiales sobre él. Su uso es personal y obligatorio y protege al trabajador de:

Caídas de objetos.

Golpes en la cabeza.

Proyección violenta de objetos.

Contactos eléctricos

Calzado de seguridad

Con plantilla y/o puntera reforzada evita golpes, cortes y pinchazos en los pies. Este material deberá adaptarse a las características del medio de trabajo existentes en cada caso

Guantes de seguridad

Se utilizarán en la manipulación de materiales y herramientas con el fin de evitar golpes, heridas, cortes, etc.

Para trabajar con productos químicos se utilizarán guantes especiales para evitar la corrosión.

Para trabajos con electricidad se utilizarán guantes aislantes.

Gafas o pantallas de seguridad

Se utilizarán cuando exista riesgo para los ojos, por proyecciones o salpicaduras, fundamentalmente en el uso de máquinas, herramientas, líquidos y equipos de aire comprimido y soldadura.

Mascarillas de protección de las vías respiratorias

Será necesaria cuando exista riesgo de emanaciones nocivas tales como gases, polvo y humos, adaptando el filtro adecuado al contaminante existente.

Ropa de alta visibilidad

En zonas de circulación de vehículos y en condiciones de visibilidad reducida, puede ser necesario recurrir al uso de ropa y accesorios reflectantes de alta visibilidad, que garanticen una inmediata localización del trabajador

Otros equipos para trabajos específicos

Además de los equipos de protección individual de uso general en la obra, hay trabajos que requieren unos EPI específicos, como son los de soldadura, ya sea eléctrica u oxiacetilénica.

Las protecciones a usar en estos casos serán:

- Protección de la vista: gafas o pantallas de mano con cristal inactínico apropiado.
- Protección de cuerpo y extremidades: mandil, guantes y polainas de cuero

Los trabajadores deberán mantener en perfecto estado de conservación, utilizar y cuidar correctamente el equipo de protección personal facilitado, colocándolo después de su utilización en el lugar indicado para ello.

Cuando el equipo se encuentre deteriorado fruto del transcurso del periodo de vida útil previsto o como consecuencia de sufrir golpes, caídas o cualquier otra circunstancia que pueda afectar a su efectividad, el trabajador deberá solicitar su cambio, que deberá ser inmediatamente facilitado por su empresa.

En ningún caso el coste de los equipos de protección puede recaer sobre los trabajadores.

2.3.2 Protecciones colectivas

Estos medios deberán cumplir con las siguientes condiciones generales:

Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje.

QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL INICIO DE UN TRABAJO O UNA ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCION COLECTIVA, HASTA QUE ESTA ESTE MONTADA POR COMPLETO EN EL AMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.

El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de Ejecución de Obra" de forma documental y en esquema, expresamente el tiempo de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se nombran en este estudio de seguridad, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra del proyecto.

Toda protección colectiva con algún deterioro será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.

Toda situación que por alguna causa implicará variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

Todo el material a utilizar en prevención colectiva se exige que sea nuevo, a estrenar. Así queda valorado en el presupuesto, no se admitirán otros supuestos.

La relación no exhaustiva de las protecciones colectivas a utilizar en esta obra es la siguiente:

Vallado de cerramiento de obra

Su misión es evitar la entrada de personal no autorizado a la obra, con el fin de proteger a las personas ajenas a la misma.

Tendrá una altura de 2 m, estando constituido por paneles de chapa de acero galvanizado sobre postes metálicos. Contará con puertas separadas para paso peatonal de los trabajadores y para paso de vehículos.

Señalización en la obra

Se colocarán las señales prohibiendo el acceso a toda persona ajena a la obra, uso obligatorio de EPIs, peligro cargas suspendidas, etc.

Vallas autónomas de limitación y protección

Tipo ayuntamiento. Podrán ser de tubo metálico, o de polipropileno. En cualquier caso, tendrán como mínimo 90 cm. de altura con listón superior, barrotes zócalo inferior, con resistencia suficiente para garantizar su efectividad. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. El cierre entre ellas será continuo.

Vallados de protección lateral de zanjas

Se podrán realizar por hinca de postes y barandillas de madera, situados a 1 m del borde de excavación.

Tendrá una altura mínima de 0,90 m, con listón intermedio y zócalo inferior de 0,15 m.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA. para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra garantizará, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia al paso de corriente periódicamente y, al menos en la época más seca del año, de forma tal que se garantice una tensión máxima de contacto igual o inferior a 25 V, para un tiempo máximo de corte de 5 segundos, con una disposición tipo TT (todas las masas de los equipos protegidas por un mismo dispositivo), con neutro puesto a tierra (ITC-BT-09 del RD 842/2002).

Riego antipolvo

En las zonas de paso de vehículos y maquinaria para evitar levantamientos de polvo.

Tapas para pequeños huecos y arquetas

Formadas por tablas unidas por puntas clavadas, y sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

2.4 NORMAS DE SEGURIDAD

2.4.1 Generales

Se mantendrá una reserva de equipos de protección, de forma que puedan ser sustituidos cuando se deterioren sin ninguna demora.

Los cables o eslingas que se utilicen para el izado de materiales tendrán como siempre un mínimo coeficiente de seguridad de 6 y estarán dotados de gancho de seguridad, bien por muelles o por contra peso.

Ninguna máquina o herramienta eléctrica puede funcionar, si no está protegida por un disyuntor diferencial en el cuadro de acometida o en la misma máquina y toma de tierra.

En herramientas eléctricas manuales, en lugar de la toma a tierra, se admite que tenga doble aislamiento.

No se iniciará un trabajo que requiera colocación de protección colectiva en tanto ésta no esté completamente instalada.

Es fundamental la colaboración de todas las empresas y equipos para respetar las protecciones colectivas y usar los medios de protección individual.

Por parte del encargado de tajo, se determinará la protección individual en cada tipo de trabajo.

Se planificará la situación de los acopios, de forma que, además de estar ordenados, no obstruyan o interrumpan las zonas de paso habitual.

Toda protección que momentáneamente sea retirada para realizar un trabajo se colocará nuevamente una vez se haya finalizado.

Es preciso evitar interferencias entre distintos equipos, en especial cuando existe una coincidencia vertical, al objeto de disminuir riesgo de accidentes.

El almacenaje de elementos combustibles se hará alejado y aislado de los focos de calor.

Los restos de materiales se evacuarán por las zonas expresamente acotadas.

Utilizar el corte en vía húmeda para reducir la producción de polvo en las máquinas de corte.

Todo operario sólo realizará trabajos adecuados a sus conocimientos y categoría laboral.

Para poder trabajar en la obra, todo operario acreditará el apto del reconocimiento médico específico para su puesto de trabajo.

2.4.2 Demoliciones, terraplenados, excavaciones y firmes

Organizar la carga, transporte y vertido de materiales, de forma que no se produzcan interferencias entre vehículos y máquinas que puedan ocasionar atropellos.

Colocar pasarelas en zonas de paso sobre excavaciones de más de 1 m. de profundidad. Estas pasarelas tendrán un ancho mínimo de 0,60 m.

Toda máquina estacionada, además de quedar bloqueada y frenada, tendrá apoyado el cazo, pala o cuchilla en el suelo.

Toda reparación o mantenimiento de elementos hidráulicos, sólo se realizará quedando bloqueado el circuito de presión, de forma que quede impedido su funcionamiento fortuito.

Nadie puede estar dentro del radio de acción de máquinas y vehículos.

Debe procederse, en primer lugar, a la limpieza de los escombros existentes.

Se colocará barandilla, de acuerdo con las especificaciones marcadas anteriormente en las proximidades de bordes con riesgo o caída.

2.4.3 Colocación elementos prefabricados y operaciones de izado de cargas

Se vigilará la posible presencia de conducciones eléctricas aéreas, asegurándose de que no se producirá interferencia de las plumas de grúas o de las cargas con las mismas.

Se vigilará la no existencia de huecos en el suelo, o en caso de existir, que se encuentren debidamente protegidos.

Acotar y señalizar la zona de actuación.

No superar en ningún caso la carga máxima admisible por los equipos de elevación ni de los accesorios de izado (eslingas, ganchos, etc.)

No pasar la carga o el brazo de la grúa sobre el personal, y no permanecer bajo cargas suspendidas.

No soltar el elemento transportado de la eslinga hasta estar finalizada su colocación.

Disponer de los medios auxiliares, precisos para poder acceder a los puntos de trabajo con seguridad. No permitir medios de acceso improvisados.

2.4.4 Maquinaria

Periódicamente, la maquinaria principal de la obra sufrirá una revisión de todos sus elementos de protección (limitadores, protecciones eléctricas, carcasas, etc.), de forma que se garantice la eficacia de todos los sistemas en condiciones normales de uso.

Nadie puede permanecer o circular dentro del radio de acción de máquinas como palas cargadoras, retroexcavadoras y camiones.

Toda máquina sólo será usada para el trabajo para el cual fue concebida. La utilización anormal lleva aparejados graves riesgos de accidentes.

En lo posible, se procurará controlar que la máquina o vehículo del tipo que sea, que presente anomalías en su funcionamiento de carácter grave, no pueda continuar el trabajo hasta que no haya sido revisada y reparada la avería.

La conducción en condiciones anormales (exceso de bebida o de velocidad, temeridad, etc.), se considerará a todos los efectos como falta de carácter muy grave, ateniéndose el infractor a la sanción prevista en la legislación vigente.

2.4.5 Instalaciones y elementos auxiliares

Nadie, salvo el electricista, está autorizado para modificar el cableado interno de los cuadros, considerándose la anulación de una protección como falta muy grave, sancionable en conformidad con la legislación vigente.

2.5 VIGILANCIA DE LA SALUD

Toda persona que se incorpore a la obra acreditará obligatoriamente haber superado reconocimiento médico de acuerdo con las normas establecidas, y que se encuentra dentro del plazo de vigencia de este.

Si en el transcurso de la obra caducase tal vigencia, deberá pasar el correspondiente al nuevo periodo, y así mismo acreditarlo mediante escrito del facultativo que lo ha realizado.

2.6 ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE

Normas de actuación en caso de accidente:

1.- Se debe recordar en todo momento que el accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2.- En caso de caída de altura o accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, y se extremarán las precauciones de atención primaria, aplicando las técnicas de inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.

3.- En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado los vehículos particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

En cualquier caso, el contratista deberá poder garantizar la evacuación de un accidentado en cualquier circunstancia, para ello se contará con camilla de evacuación en la caseta de obra.

En caso de accidente, si es posible desplazar sin riesgo al accidentado, se llevará al mismo al centro designado por su mutua de accidentes.

En caso de accidente importante se avisará al Servicio de Emergencias para que proceda a su atención y traslado al centro asistencial más adecuado.

2.6.1 Primeros auxilios

En la zona de casetas se instalará un botiquín permanente dotado de los elementos necesarios para realizar primeras curas, bien señalizado y a cargo de la persona más capacitada en primeros auxilios y socorrismo, designado por la jefatura de obra.

Será obligatoria la existencia de botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas de botiquín central (zona de casetas), para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material adecuado.

Contenido mínimo del botiquín

• DESINFECTANTES ANTISÉPTICOS • GASES ESTÉRILES • ALGODÓN HIDRÓFILO • VENDA • ESPARADRAPO	Y • APÓSITOS ADHESIVOS • TIJERAS • PINZAS • GUANTES DESECHABLE • OTROS

2.6.2 Servicios de asistencia

El contratista general y los subcontratistas colocarán en sitio visible los teléfonos de emergencia y de los centros asistenciales más próximos, así como de las mutuas de asistencia d cada una de las empresas.

Junto al cartel con los teléfonos de emergencias, se colocará otro con las instrucciones para que la comunicación del accidente se haga de la manera más eficaz, con el fin de conseguir la asistencia más pronta posible.

SIEMPRE EMERGENCIAS: **112** **¿Qué información facilitar?**
• **Donde te encuentras.** Domicilio y localidad. • **Cuál es tu número de teléfono.** Dato importante por si se corta la llamada. Si se corta, te llamaremos nosotros. • **¿Qué ha sucedido?** Descripción de la emergencia o bien motivo de la llamada. • **¿Cuántas personas están afectadas?** Sobre todo, en incidentes en vía pública. • **Con tranquilidad contesta a las preguntas que te realicen desde el centro coordinador.** • **Por favor, no cuelgues el teléfono hasta que te lo indiquemos.**

2.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se buscará una ubicación próxima a la obra, con el espacio suficiente para colocar casetas de vestuarios y aseos, oficinas y almacén.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

2.7.1 Vestuarios y aseos

Se dispondrá de módulos prefabricados, disponiendo de una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador y altura de techo de 2,30 m., El suelo será liso sobre base metálica de resistencia garantizada.

Dispondrá de taquillas individuales con llave, espejo, asientos y calefacción, y contará con la iluminación suficiente.

2.7.2 Duchas

Se ubicarán preferentemente en los módulos de vestuarios, o lo más próximo posible a los mismos.

Contarán con agua caliente y fría, y se dispondrá de una ducha por cada 10 trabajadores.

2.7.3 Retretes

Se instalará un retrete por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones.

Tendrán ventilación al exterior, y las dimensiones mínimas de las cabinas será de 1,00x1,20 m de superficie y una altura mínima de 2,30 m.

Las puertas impedirán completamente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

2.7.4 Comedor

A pesar de que la obra se desarrollará en un entorno urbano, y que la experiencia nos muestra que los trabajadores prefieren comer en restaurantes cercanos, la normativa (R.D. 1627/1997 art. 19 c) nos obliga a prever para los trabajadores unas instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

En caso de llegar a un acuerdo con la totalidad de los trabajadores, se podrá prescindir de este servicio.

2.7.5 Oficina de obra

Aun cuando su existencia no es obligatoria según la normativa, se contempla la instalación de una caseta para oficina de obra, donde guardar y consultar los planos y documentación de la obra.

Sus condiciones de habitabilidad (iluminación, temperatura, instalaciones, etc.) serán las exigidas por el R.D. 1627/1997 anexo IV, sobre condiciones de los lugares de trabajo. Dispondrán del mobiliario preciso, y su suelo será resistente, uniforme y antideslizante.

Para proporcionar las instalaciones anteriormente descritas a los trabajadores, se instalarán módulos prefabricados con su correspondiente equipamiento.

2.8 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Cada contratista deberá contar con un técnico de seguridad, que sea interlocutor con la dirección de obra y la coordinación de Seguridad y Salud, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al jefe de obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

2.8.1 Recursos Preventivos

Cada empresa que realice trabajos considerados reglamentariamente como peligrosos, tanto contratistas como subcontratistas, deberá contar con una o varias personas con conocimientos en prevención de riesgos laborales, acreditando como mínimo nivel básico (curso 50 horas), con conocimiento de los trabajos a ejecutar y cuya presencia es obligatoria mientras duren los mismos.

El objetivo principal del Recurso Preventivo en esta obra es el de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el presente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, y comprobar la eficacia de las mismas, tanto en lo que respecta al personal propio de cada contratista como respecto del de las subcontratas y los trabajadores autónomos subcontratados por aquélla, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo.

Hay que remarcar que según la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, se considera falta MUY GRAVE según el Real Decreto Legislativo 5/2000, texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social: «La falta de presencia de los recursos preventivos cuando ello sea preceptivo o el incumplimiento de las obligaciones derivadas de su presencia, cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

2.8.2 Índices de control de accidentes

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1) Índice de incidencia:

   Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

   Cálculo del I.I.= núm. de accidentes con baja x 100 / núm. de trabajadores

2) Índice de frecuencia:

   Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

   Cálculo del I.F.= núm. de accidentes con baja x 106 / núm. de horas trabajadas

3) Índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo del I.G.= núm. de jornadas perdidas por accidente con baja x 103 / núm. de horas trabajadas

4) Duración media de incapacidad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$CálculoD.M.I = \frac{núm.de.jornadas.perdidas.por.accidente.con.baja}{núm.de.accidentes.con.baja}$$

2.9 SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y ACCIDENTES

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo, el contratista debe de disponer de cobertura de responsabilidad civil en ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo, a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Así mismo, todos los trabajadores, de cualquiera de las empresas intervinientes estarán cubiertos ante el riesgo de accidente profesional por el correspondiente seguro de accidentes.

2.10 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

- El abono de las certificaciones se hará conforme se estipule en el contrato de obra.
- Se tienen en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en una obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjuntará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal y como se indica en los apartados anteriores.

2.11 LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme al artículo 13 del RD 1627/97, en cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad un libro de incidencias, que será facilitado por:

- El colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

Este libro de incidencias deberá estar siempre en obra, y en él podrán efectuar anotaciones la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención laboral.

Su funcionamiento está reglamentado por el artículo 13 del RD 1627/97, posteriormente modificado por el RD 1109/07.

2.12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Cada contratista principal está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Bilbao, noviembre de 2022.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

Col. 18.694

3 PLANOS

LISTADO DE PLANOS

SS-01.- Ordenación general de obra

Bilbao, noviembre de 2022.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



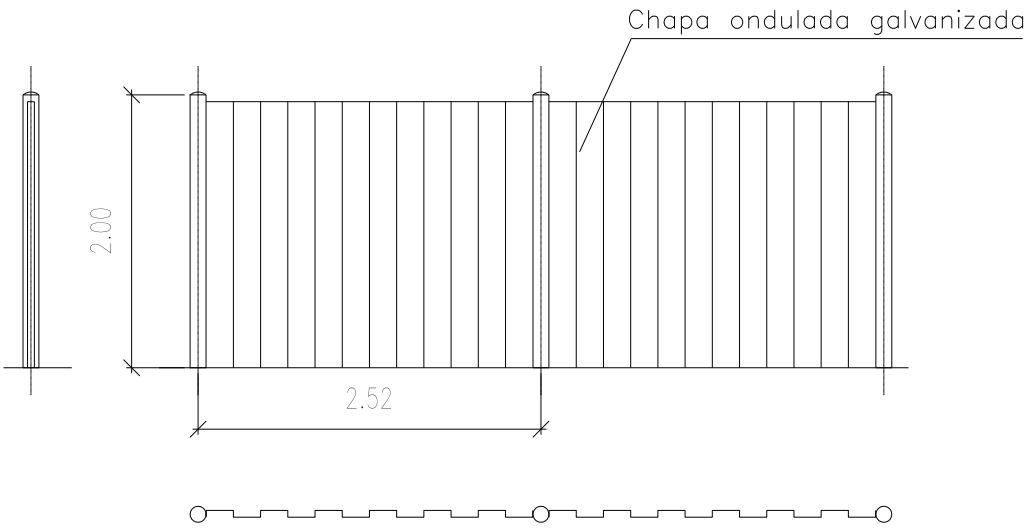
Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

Col. 18.694

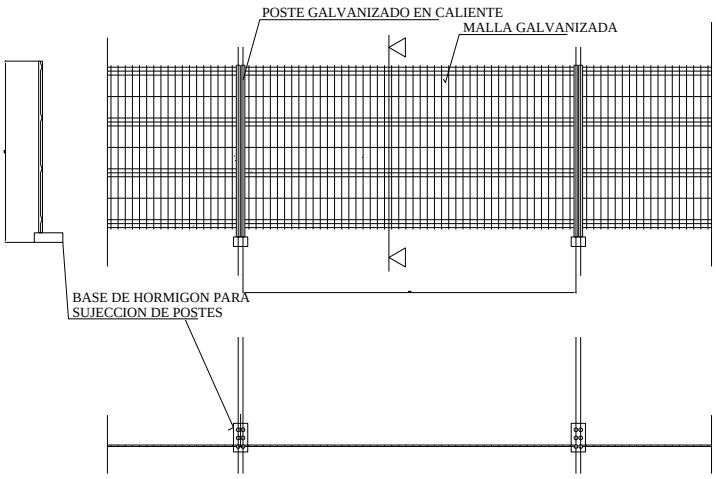
4 FICHAS DE SEGURIDAD

4.1 CIERRES Y VALLADOS

CERRAMIENTO, VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



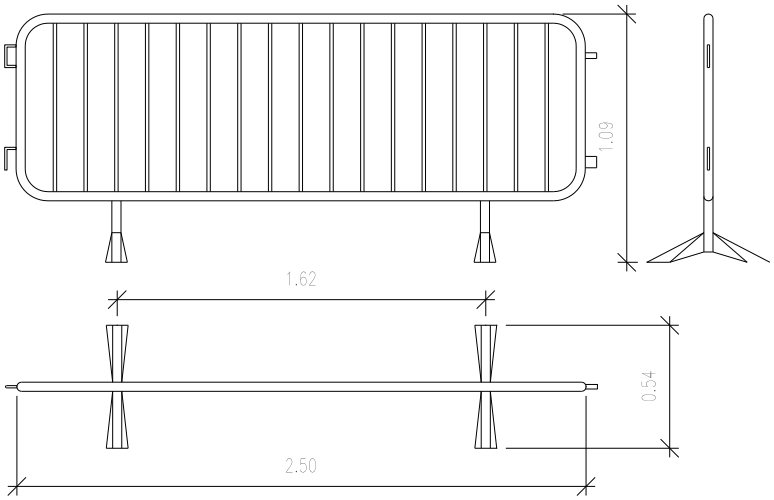
VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



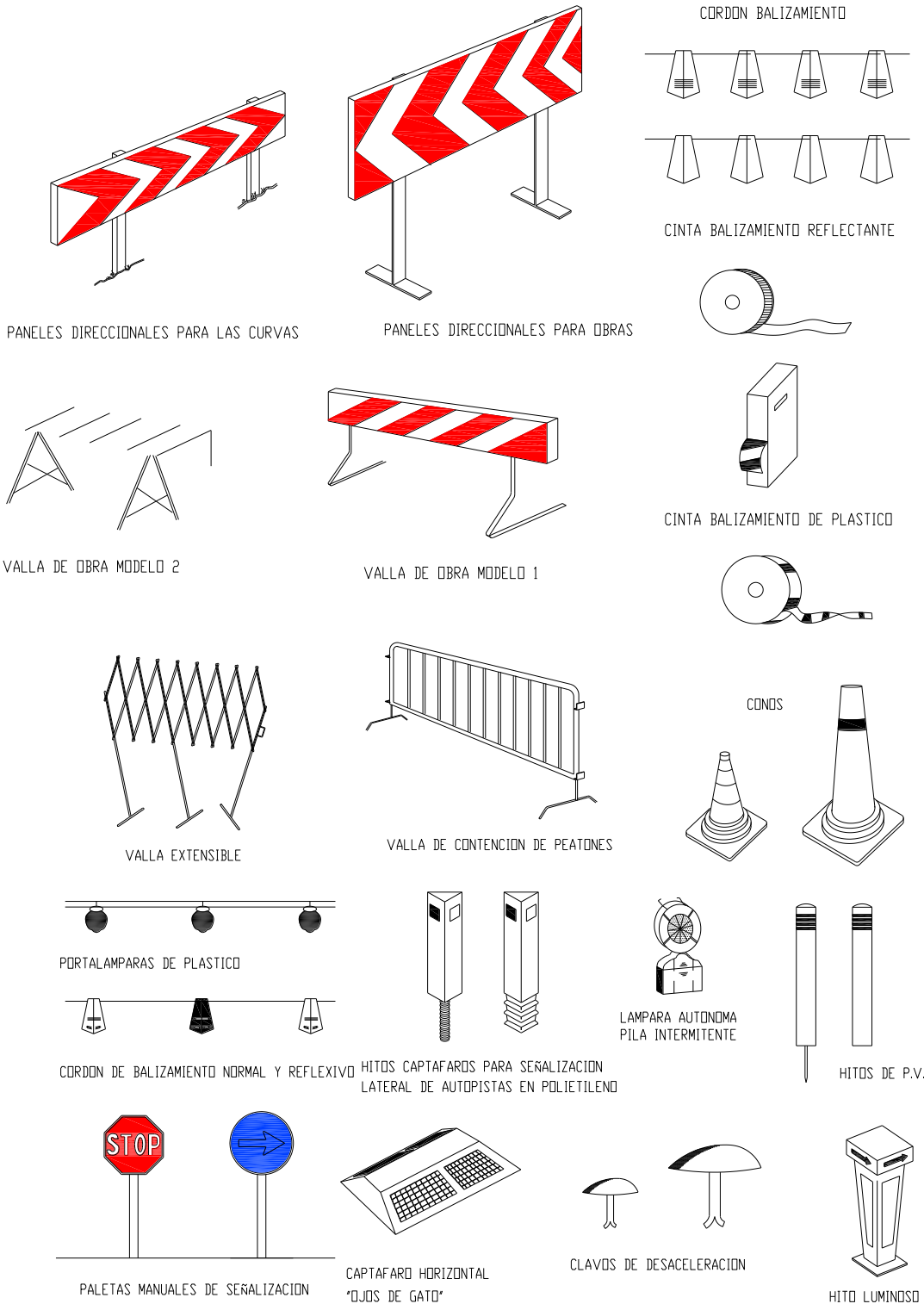
LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

ALAMBRE HORIZONTAL Ø 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL Ø 3'5 mm.
POSTES Ø 40 mm.

BARANDILLA MODULAR AUTOPORTANTE ENCADENABLE



4.2 BALIZAMIENTOS Y SEÑALIZACIÓN VIAL

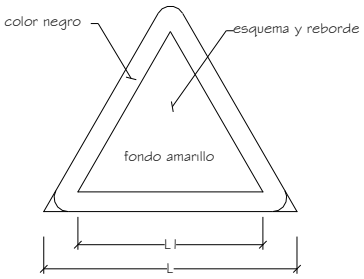


VÍA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN CALZADA ÚNICA CON DOS CARRILES

4.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm.		
L	L1	m.
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5


RIESGO INCENDIO


RIESGO EXPLOSION


RIESGO RADIACION


RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS


RIESGO INTOXICACION


RIESGO CORROSION


RIESGO ELECTRICO


PELIGRO INDETERMINADO


CAIDA DE OBJECTOS


DESPRENDIMIENTOS


MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO


CAIDAS A DISTINTO NIVEL


CAIDAS AL MISMO NIVEL


ALTA TEMPERATURA


BAJA TEMPERATURA


ALTA PRESION


RADIACIONES LASER

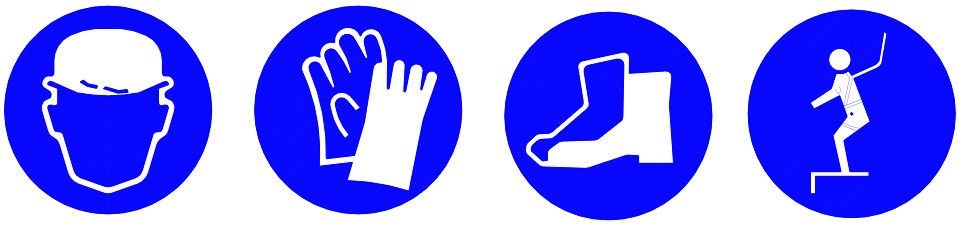

PASO DE CARRETILLAS


TIERRAS PUESTAS



SEÑALES MAS USUALES PARA SEGURIDAD

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PRESCRIBE UN COMPORTAMIENTO DETERMINADO

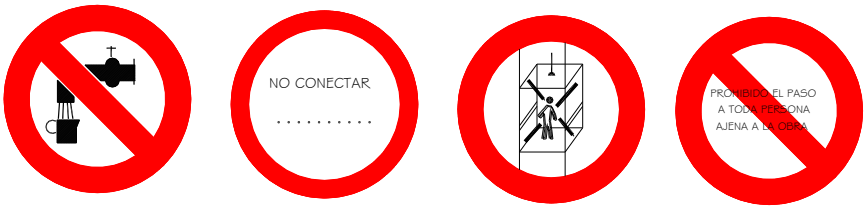


USO CASCO | USO GUANTES | USO BOTAS | USO CINTURON DE SEGURIDAD

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL AZUL Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL REBORDE Y EL ESQUEMA.

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PROHIBE UN COMPORTAMIENTO SUSCEPTIBLE DE PROVOCAR UN PELIGRO



AGUA NO POTABLE | NO CONECTAR | PROHIBIDO A PERSONAS | PROHIBIDO EL PASO A TODO PERSONAL AJENO A LA OBRA

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO PARA LA CORONA CIRCULAR Y LA BANDA OBLICUA SERA EL ROJO Y DEBE EMPLEARSE EN UNA PROPORCION TAL QUE OCUPE AL MENOS EL EL 33% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.
LOS COLORES DE CONTRASTE EMPLEQDOS SERAN:
- BLANCO, PARA EL FONDO DE LA SEÑAL.
- NEGRO, PARA EL ESQUEMA.

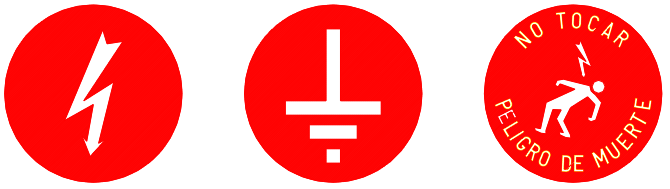
SEÑALES MAS USUALES PARA SEGURIDAD

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE ADVIERTE UN PELIGRO



PELIGRO INDETERMINADO | CAIDA DE OBJETOS | CAIDAS A DISTINTO NIVEL | CAIDAS AL MISMO NIVEL

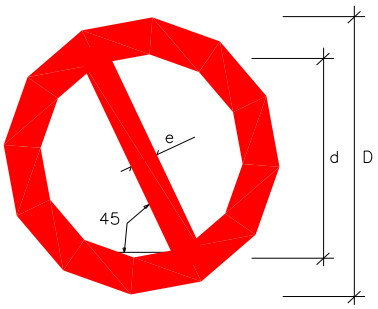
EL COLOR EMPLEADO SERA EL AMARILLOY DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.



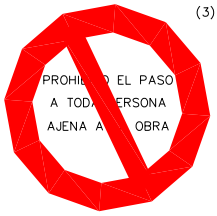
RIESGO ELECTRICO | PUESTA DE TIERRA | RIESGO ELECTRICO

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL ROJO Y CUBRIRA AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL
EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL ESQUEMA.

4.4 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

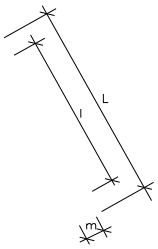


DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

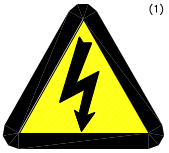
SEÑAL	(3) 
REFERENCIA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRÁFICO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

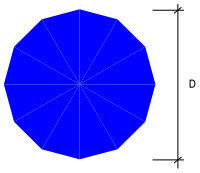


DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

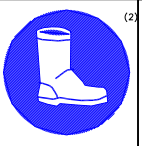
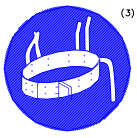
SEÑAL	(1) 	(1) 	
REFERENCIA	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INTOXICACIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRÁFICO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (UNE 20-557/1)	CARGA SUSPENDIDA

COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

SEÑAL	(1) 	(2) 	(2) 	(3) 
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES	USO OBLIGATORIO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD
CONTENIDO GRÁFICO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	GUANTES DE PROTECCIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD	CINTURÓN DE SEGURIDAD

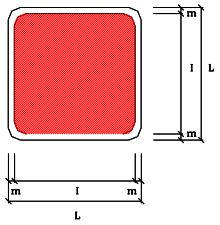
COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

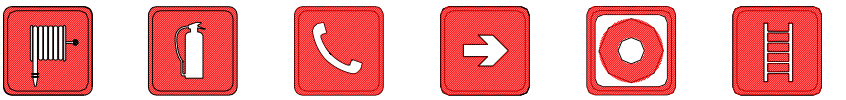
NOTA:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



COLOR	FONDO	ROJO					
	REBORDE	BLANCO					
	SÍMBOLO O TEXTO	BLANCO					
DIMENSIONES (mm)	L	594	420	297	210	148	105
	l	534	378	267	188	132	95
	m	30	21	15	11	8	5



MANGUERA PARA INCENDIOS | EXTINTOR | TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS | DIRECCIÓN QUE DEBE | PULSADOR DE ALARMA | ESCALERA DE INCENDIOS

ANEJO Nº7. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. MEMORIA 1

1.1 ANTECEDENTES 1
1.2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO 1
1.3 AGENTES 5
1.4 DATOS DE LA OBRA 6
1.4.1 DATOS GENERALES Y DE UBICACIÓN DE LA OBRA 6
1.4.2 TIPO DE OBRA 7
1.4.3 ACTIVIDAD PREVIA DEL EDIFICIO 7
1.5 NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA 7
1.5.1 NORMATIVA COMUNITARIA 7
1.5.2 NORMATIVA ESTATAL 11
1.5.3 NORMATIVA AUTONÓMICA 15
1.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002) 19
1.6.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS 23
1.7 ANEXO II CONTENIDO ADICIONAL AL ESTUDIO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EDIFICIOS QUE HAN SOPORTADO ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL SUELO 25
1.8 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR 25
1.9 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS 26
1.9.1 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y FORJADOS 26
1.9.2 TIERRAS Y ROCAS 26
1.9.3 MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA 26
1.10 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE SEGREGACIÓN "IN SITU" (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN) 28
1.10.1 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS 28
1.10.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL 29
1.10.3 MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD 29
1.10.4 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN 31
1.11 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS 32
1.12 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE RCDS GENERADOS34
1.13 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (VALORIZACIÓN EX SITU) 35
1.14 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (ELIMINACIÓN) 42

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 43

1.15 INSTALACIONES PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN..... 46

1.15.1 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA 46

1.15.2 MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA 48

1.16 CONDICIONES Y OBLIGACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 49

3. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs 52

4. PLANOS DEL EGR..... 52

1. MEMORIA

1.1 ANTECEDENTES

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta en base al "Proyecto estructural de entreplanta en el Kulturkirol" redactado por el I.C.C.P. Víctor Miguel Colina Fernández col. 18694, para la empresa de Ingeniería y Consultoría BOSLAN, S.A., de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, así como con el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción obligatoria del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del Constructor (poseedor). En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Dicho proyecto constructivo recoge una serie de mediciones y presupuesto y este estudio supone un complemento a éste. Por otro lado, cabe señalar que todos los materiales derivados de la demolición, recogidos en el proyecto, deberán gestionarse adecuadamente según los gestores autorizados incluidos en el presente Estudio de Gestión de Residuos, de acuerdo con el principio de Jerarquía contemplado en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Igualmente, y de acuerdo con el Decreto 112/2012, tras la finalización de las obras, la dirección facultativa deberá confeccionar y entregar al promotor-productor el informe final de gestión de residuos (IFG) verificado por un Colegio Profesional o una Entidad Colaboradora Ambiental Homologada de Nivel I en materia de residuos (Decretos 212/2012 y 407/2013), junto con la tabla del anexo III y los documentos acreditativos oportunos.

1.2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, se presenta este Estudio de gestión de residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el artículo 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar. (Según Orden MAM/304/2002)
- Medidas para la prevención de estos residuos
- Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de residuos

- Medidas contempladas para la separación de los residuos
- Pliego de prescripciones técnicas para la gestión
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

De igual manera, de acuerdo con el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el Estudio de gestión de residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el anexo I dispondrá del siguiente contenido:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

b) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

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

d) Las medidas para la separación de los residuos en obra.

e) La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Así mismo se presentará plano de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra. Cualquier modificación tanto de dichas instalaciones como de su emplazamiento requerirá autorización expresa de la dirección facultativa de la obra.

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

g) Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

h) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

i) En obras de demolición de edificios o instalaciones potencialmente contaminados deberá elaborarse un estudio adicional con el contenido que se establece en el anexo II a este Decreto.

De igual manera, de acuerdo con el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en su artículo 4 1b) y 2 b):

b) En el caso de que la actuación que genere los residuos conlleve la demolición de un edificio o instalación que haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre suelos contaminados, deberá presentarse un estudio adicional con el contenido que se establece en el anexo II a este Decreto. Este estudio lo podrán elaborar las entidades acreditadas de conformidad con lo dispuesto en la normativa de prevención y corrección de la contaminación del suelo.

   En estos casos, el promotor de una obra de construcción o demolición solicitará previamente al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma la emisión de un informe sobre la suficiencia de dicho estudio adicional. Dicho informe será presentado, en su caso, al Ayuntamiento para la obtención de la licencia urbanística. El citado informe deberá ser emitido en el plazo máximo de un mes, entendiéndose que el mismo es favorable si transcurriera dicho plazo sin haberse emitido.

   En todo caso, la emisión del citado informe o la ausencia del mismo por parte del órgano ambiental no exime de la obtención de la declaración de calidad del suelo regulada en la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo en el caso de que ésta resultara preceptiva.

POR TANTO, EN AQUELLOS CASOS:

- Que el código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas de la actividad previa o precedente del edificio o en la parcela esté incluida en el REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Que la parcela está recogida dentro la cartografía del DECRETO 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes, concretamente en el Mapa del inventario de

suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.

- Que una parte de la parcela o edificio haya albergado una actividad potencialmente contaminante, aunque la totalidad del edificio no haya dispuesto esa actividad.

- Que haya constancia fehaciente de que se haya albergado una actividad potencialmente contaminante.

Se precisará que el Estudio de gestión de residuos de Construcción y Demolición, incorporará un Anexo II con el siguiente contenido:

ANEXO II Contenido adicional al estudio de residuos de construcción y demolición en edificios que han soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo.

- Inventario, caracterización y clasificación de materiales/residuos abandonados. El estudio de la actividad desarrollada en la ruina industrial junto a una inspección exhaustiva del emplazamiento permitirá realizar un inventario de los materiales/residuos abandonados. Tras la clasificación y caracterización de éstos se deberá definir el destino final más adecuado para cada tipo de material.

- Investigación de la contaminación de edificios. Al igual que en el apartado anterior, el estudio de la actividad industrial y la inspección permitirán identificar aquellas partes de los edificios e instalaciones que se hayan visto afectados por la contaminación y que, por lo tanto, deban ser retirados previamente a la demolición. El plan de caracterización de las zonas afectadas que se incluirá en el proyecto de demolición irá dirigido a identificar las alternativas para eliminar la contaminación de edificaciones e instalaciones. Se recomienda que se realice una demolición selectiva a fin de contribuir a la valorización de los materiales de demolición. Algunos materiales como las cubiertas, tuberías y otros elementos que contengan amianto deberán ser retirados conforme a lo establecido en el 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. Por tanto, de forma previa a la ejecución de los trabajos, se deberá contar con la aprobación de la autoridad laboral competente.

- Plan de control y seguimiento ambiental. En este apartado se deberán describir todas aquellas operaciones que se llevarán a cabo para controlar la posible afección que puedan originar los diferentes trabajos de desmantelamiento de la ruina industrial. Asimismo, se considerará parte de este apartado la comprobación del nivel de saneamiento alcanzado con los trabajos de recuperación de la ruina. El proyecto de demolición incluirá las acciones necesarias para minimizar el impacto ambiental de las obras de desmantelamiento.

- Gestión de la seguridad y salud laboral. La demolición de antiguas ruinas industriales puede suponer la exposición de las personas trabajadoras a riesgos adicionales a los que se derivan del desmantelamiento de otro tipo de edificaciones (por ejemplo, exposición a compuestos químicos). Esta circunstancia deberá ser considerada específicamente en el plan de seguridad y salud.

1.3 AGENTES

PROMOTOR / PRODUCTOR	**Sociedad Mercantil**	AYUNTAMIENTO DE MARURI
	CIF	P4801700H
	Dirección postal	Erdigune, 68 - 48112 Maruri - Jatabe
	Nombre y apellidos del representante legal	
	NIF.	P4807200C
	nº de teléfono de contacto	94 674 22 53
	nº de fax	
	e-mail	Maruri-jatabe@maruri-jatabe.eus

REDACTOR DE PROYECTO	**Nombre**	BOSLAN Ingeniería y Consultoría, S.A.
	NIF	A95127825
	Dirección postal	Autonomía 26, 8º Planta CP 48010 Bilbao
	Nombre y apellidos del técnico colegiado nº de colegiado, Colegio	Víctor Miguel Colina Fdez. I.C.C.P. col 18694
	nº de teléfono de contacto	944 700 118
	nº de fax	944 700 787
	e-mail	boslan@boslan.com

REDACTOR DE EGR	**Nombre**	BOSLAN Ingeniería y Consultoría, S.A.
	NIF	A95127825
	Dirección postal	Autonomía 26, 8º Planta CP 48010 Bilbao
	Nombre y apellidos del técnico colegiado nº de colegiado, Colegio	Víctor Miguel Colina Fdez. I.C.C.P. col 18694
	nº de teléfono de contacto	944 700 118
	nº de fax	944 700 787
	e-mail	boslan@boslan.com

1.4 DATOS DE LA OBRA

1.4.1 DATOS GENERALES Y DE UBICACIÓN DE LA OBRA

EMPLAZAMIENTO	**Dirección postal**	Erdigune Auzoa, Maruri
	Número fijo Catastral	
	Fincas colindantes	
	Norte	
	Sur	
	Este	
	Oeste	
	Coordena UTM X	510.872
	Coordena UTM Y	4.802876
	Superficie de la parcela	
	Superficie construida.	
	Nº de licencia / Nº Expediente / Nº Decreto	

1.4.2 TIPO DE OBRA

TIPO DE OBRA	**Tipo de actuación: construcción, demolición, reforma o urbanización.**	Reforma
	Tipo de estructura: Fábrica, metálica, hormigón, madera, mixta (especificar).	Mixta
	Número de plantas, especificando sótanos.	1, sin sótano

1.4.3 ACTIVIDAD PREVIA DEL EDIFICIO

ACTIVIDAD PREVIA DEL EDIFICIO	**CNAE Familia**	R.- ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, RECREATIVAS Y DE ENTRENIMIENTO
	Subfamilia	9319
	Es una actividad contaminante previa?	No

1.5 NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA

1.5.1 NORMATIVA COMUNITARIA

- Reglamento (UE) Nº 715/2013 DE LA COMISIÓN de 25 de julio de 2013 por el que se establecen criterios para determinar cuándo la chatarra de cobre deja de ser residuo con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Reglamento (UE) N o 1179/2012 DE LA COMISIÓN de 10 de diciembre de 2012 por el que se establecen criterios para determinar cuándo el vidrio recuperado deja de ser residuo con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Reglamento (UE) N o 333/2011 DEL CONSEJO de 31 de marzo de 2011 por el que se establecen criterios para determinar cuándo determinados tipos de chatarra dejan de ser residuos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Reglamento (CE) No 1418/2007 DE LA COMISIÓN de 29 de noviembre de 2007relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos enumerados en los anexos III o IIIA del Reglamento (CE) no 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, a determinados países a los que no es aplicable la Decisión de la OCDE sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos.

- Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio, relativo a los traslados de residuos.

- Directiva 2013/2/UE DE LA COMISIÓN de 7 de febrero de 2013 que modifica el anexo I de la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.

- Directiva 2012/19/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

- Directiva 2008/103/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de noviembre de 2008 que modifica la Directiva 2006/66/CE, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores, por lo que respecta a la puesta en el mercado de pilas y acumuladores.

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

- Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y sus residuos (deroga la Directiva 91/157/CEE).

- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.

- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

- Directiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.

- Directiva 2004/12/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2003/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de diciembre de 2003, por la que se modifica la Directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.
- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril 1999, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 98/101/CE de la Comisión por la que se adapta al progreso Técnico la Directiva 91/157/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 relativa a las pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- Directiva del Consejo 1999/31/CE, 26 de abril, relativa al vertido de residuos, dirigida a limitar el vertido de determinados residuos.
- Directiva 96/61/CE, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación (IPPC).
- Directiva 94/62/CE del parlamento europeo y del consejo, relativa a envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directiva 96/59/CE del Consejo, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos (PCB) y de los policloroterfenilos (PCT).
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

- Directiva 91/156/CEE, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE, relativa a los residuos.

- Directiva 94/31/CE, de 27 de junio, que modifica a la Directiva 91/689/CEE, relativa a los residuos peligrosos.

- Directiva 101/1987/CEE, de 22 de diciembre de 1986, que modifica la Directiva 75/439/CEE, relativa a la gestión de Aceites Usados.

- Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero de 2001; 2001/119/CE, de 22 de enero de 2001; Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, en lo que se refiere a la lista de residuos.

- Decisión 2006/329/CE de la Comisión, de 20 de febrero de 2006, por la que se establece el cuestionario que se utilizará en los informes sobre la aplicación de la Directiva 2000/76/CE relativa a la incineración de residuos.

- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos, con arreglo al Art. 16 y al Anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.

- Decisión 2004/249/CE de la Comisión, de 11 de marzo de 2004, relativa al cuestionario para los informes de los Estados miembros acerca de la aplicación de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- Decisión 2005/369/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2005, por la que, a efectos de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, se definen las normas para controlar su cumplimiento por los Estados Miembros y se establecen los formatos de los datos.

- Decisión 2001/171/CE de la Comisión, de 19 de febrero de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.

1.5.2 NORMATIVA ESTATAL

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de julio de Prevención y Control integrados de la Contaminación (IPPC).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre,

de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 243/2009, de 27 de febrero, por el que se regula la vigilancia y control de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros procedentes o con destino al exterior de la comunidad.

- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental.

- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- 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 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.

- 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.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, que regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución.

- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el RD 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.

- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso.

- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.

- Real Decreto 1481/2001, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.

- Real Decreto 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y Real Decreto 228/06 que lo modifica.

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.

- Real Decreto 1217/1997, de 18 de julio, sobre incineración de residuos peligrosos y de modificación del Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, relativo a las instalaciones de incineración de residuos municipales.

- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

- Real Decreto 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas

- Real Decreto 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el reglamento para ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.

- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.

- Orden de 25 de octubre de 2000, por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, y el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

- Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del SDDR.

- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

1.5.3 NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de julio de Prevención y Control integrados de la Contaminación (IPPC).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre,

de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 243/2009, de 27 de febrero, por el que se regula la vigilancia y control de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros procedentes o con destino al exterior de la comunidad.

- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental.

- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- 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 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación

- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.

- 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.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, que regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución.

- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el RD 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.

- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso.

- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.

- Real Decreto 1481/2001, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.

- Real Decreto 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y Real Decreto 228/06 que lo modifica.

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.

- Real Decreto 1217/1997, de 18 de julio, sobre incineración de residuos peligrosos y de modificación del Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, relativo a las instalaciones de incineración de residuos municipales.

- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

- Real Decreto 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.

- Real Decreto 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el reglamento para ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos

- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.

- Orden de 25 de octubre de 2000, por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, y el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

- Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del SDDR.

- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

1.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

La presente identificación de los residuos está codificada con arreglo a la lista europea de Residuos publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y a sus modificaciones posteriores. A la hora de catalogar e identificar los distintos residuos, se ha adoptado los códigos de las tablas que constan en el anexo I del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, pero bajo un orden secuencial.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la tabla 17 de la codificación de los residuos (Orden MAM/304/2002). No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m3 de aporte y que además no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

(*) Residuos potencialmente peligrosos

	LER	DESCRIPCIÓN
		02.01 Insecticidas
	02.01.08*	Insecticidas y pesticidas
		03.03 Papel y cartón
X	03.03.08	Papel-Cartón
		04.02 Textiles
	04.02.22	Textiles
		08.01 Pinturas y barnices
	08.01.11*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)
	08.01.12	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)
	08.01.13*	Lodos de pintura
	08.01.19*	Agua contaminada en cabina de pintura
		08.01 Lodos cerámicos
	08.02.02	Lodos que contienen materiales cerámicos
		08.04 Adhesivos y sellantes
	08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)
	08.04.10	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)
		12.01 Virutas de mecanizado

	LER	DESCRIPCIÓN
	12.01.09*	Taladrina
	12.01.14*	Virutas de mecanizado contaminadas
		13.02 Aceites
	13.02.05*	Aceites usados
		13.05 Lodos aceitosos
	13.05.02*	Lodos aceitosos
		14.06 Disolventes
	14.06.02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados
	14.06.03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados
		15.01 Envases
	15.01.01	Envases de papel-cartón (sin pictograma)
	15.01.02	Envases de plástico (sin pictograma)
	15.01.03	Envases de madera (sin pictograma)
	15.01.04	Envases de metálicos (sin pictograma)
	15.01.05	Envases compuestos
	15.01.06	Envases mixtos
	15.01.10*	Envases vacíos de sustancias peligrosas
		15.02 Absorbentes
	15.02.02*	Absorbentes contaminados (trapos, spiolitas, etc.).
		16.01 Líquidos de automoción
	16.01.07*	Filtros de aceite
	16.01.13*	Líquidos de freno
	16.01.14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas
		16.02 Equipos eléctricos
	16.02.09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB
	16.02.11*	Equipos desechados que contienen clorofuorocarburos, HCFC, HFC
	16.02.13*	Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, ..)
	16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas

	LER	DESCRIPCIÓN
		16.05 Materiales de Laboratorio
	16.05.06*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
		16.06 Baterías
	16.06.01*	Baterías de plomo
	16.06.02*	Acumuladores de Ni-Cd
		17.01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos
X	17.01.01	Hormigón
X	17.01.02	Ladrillos cerámicos
	17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos
	17.01.06 *	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06.
		17.02 Madera, vidrio y plástico.
	17.02.01	Madera.
	17.02.02	Vidrio.
	17.02.03	Plástico.
	17.02.04*	Vidrio, plástico, madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.
		17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01. (< 10%)
	17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
		17.04 Metales (incluidas sus alineaciones)
	17.04.01	Cobre, bronce, latón.
	17.04.02	Aluminio.
	17.04.03	Plomo.
	17.04.04	Zinc.
	17.04.05	Hierro y acero.

	LER	DESCRIPCIÓN
	17.04.06	Estaño.
	17.04.07	Metales mezclados.
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en código 17.04.10.
		17.05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje).
	17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.
X	17.05.04	Tierras y rocas no contaminadas
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05.
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.05.07.
		17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en códigos 17.06.01 y 17.06.03
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).
		17.08 materiales de construcción a partir de yeso.
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
	17.08.02	Materiales construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17.08.01
		17.09 otros residuos de construcción y demolición.
	17.09.01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
	17.09.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos doble que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.02 y 17.09.03

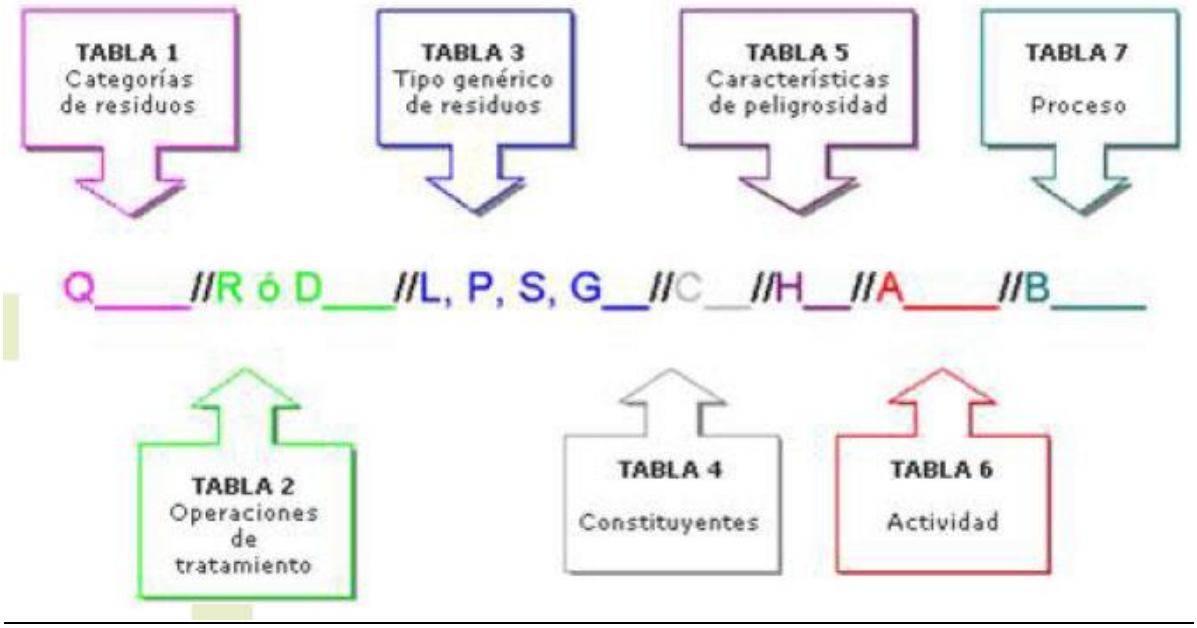
	LER	DESCRIPCIÓN
		18.01 Medicamentos
	18.01.09*	Medicamentos
		20.03 Basuras
X	20.03.01	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler
	20.03.07	Mesas
	20.03.07	Sillas
	20.03.07	Armarios
	20.03.07	Mamparas

1.6.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

De acuerdo con el anexo I apartado h) del Decreto 112/2012, es preciso realizar un inventario de los residuos peligrosos, los cuales serán codificados de acuerdo con:

- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el reglamento para ejecución.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

Ello implica la codificación de acuerdo con las siete tablas contenidas en dichos RD, que asignan números y letras en función de sus características.



DESCRIPCIÓN	CODIFICACIÓN DEL RD 833/88 Y RD 952/97	CÓDIGO LER
-	-	-

1.7 ANEXO II CONTENIDO ADICIONAL AL ESTUDIO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EDIFICIOS QUE HAN SOPORTADO ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL SUELO

Considerando que el edificio o parcela:

CRITERIO
El Código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas de la actividad previa o precedente del edificio o en la parcela esté incluida en el REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
La parcela está recogida dentro la cartografía del DECRETO 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes, concretamente en el Mapa del inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.
Que una parte de la parcela o edificio haya albergado una actividad potencialmente contaminante, aunque la totalidad del edificio no haya dispuesto esa actividad.
Que haya constancia fehaciente de que se haya albergado una actividad potencialmente contaminante.
Resulta preceptivo la inclusión del estudio adicional del Anexo II del Decreto 112/2012

Por tanto, no procede la inclusión del anexo II en el presente EGR.

1.8 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR

De acuerdo con el anexo I apartado a) del Decreto 112/2012, es preciso realizar la cuantificación de residuos previamente identificados en arreglo a la Lista Europea de Residuos (Códigos LER) publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y a sus modificaciones posteriores.

1.9 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

1.9.1 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y FORJADOS

En esta obra se prevé demolición firme y estructura de hormigón. La cuantificación de los residuos derivados de las demoliciones se ha extraído en todos los casos de las mediciones incluidas en el Proyecto.

CÓDIGO LER	RESIDUO	VOLUMEN (m^3)	DENSIDAD	PESO (Tn)
170101	Hormigón	**18,40**	2,3	**42,32**
170107	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06.	**3,8**	2,3	**8,74**
170302	Asfalto	**-**	2,45	**-**
	TOTAL	**22,20**		**51,06**

Cantidad de residuos estimada en la demolición de pavimentos

Cabe mencionar que se han despreciado los valores obtenidos de tierras y rocas no contaminadas como consecuencia de las obras de urbanización, ya que este tipo de residuos queda recogido en los valores que se incluyen en la tabla del siguiente Tierras y rocas .

1.9.2 TIERRAS Y ROCAS

La ejecución de las obras implica la extracción de una serie de materiales procedentes de las excavaciones de la propia obra, asimilables a tierras y rocas.

Respecto a los volúmenes procedentes de excavación, el balance de tierras según las mediciones del proyecto es el siguiente:

EXCEDENTES	CANTIDAD (Tn)
Materiales a vertedero tierras y rocas	10,10
EXCAVACIÓN TOTAL	**10,10**

1.9.3 MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

En esta obra se prevé la posibilidad de que se realicen pequeñas acciones de mantenimiento de la maquinaria utilizada, tales como: reposición de combustible para las máquinas excavadoras,

cambio de piezas con deterioro, etc. Derivadas de estas acciones de mantenimiento, pueden aparecer volúmenes puntuales de residuos tales como:

- Envases plásticos y metálicos vacíos, derivados de los lubricantes para el cambio de aceite o lubricación de piezas de la maquinaria.
- Elementos impregnados de derrames y afecciones al suelo por aceites minerales y combustibles (Absorbentes contaminados como trapos, sepiolita, etc.).
- Envases compuestos y/o papel y cartón derivados de la reposición de piezas.
- Basuras generadas por los operarios en las zonas auxiliares (residuos asimilables a urbanos).
- Otros residuos de construcción y demolición

En la siguiente tabla se expone la diversidad de residuos, naturaleza y sus respectivos pesos:

NATURALEZA	CÓDIGO LER	RESIDUO	PORCENTAJE %	VOLUMEN (m^3)	PESO (Tn)
RnP	170904	Otros residuos de construcción y demolición	0,00%		
RnP	200101	Papel-Cartón	20,00%	2,00	0,10
	200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	80,00%	0,30	0,40
	TOTAL		**100,00%**	**2,30**	**0,50**

Cantidades de residuos asociados a acciones de mantenimiento de maquinaria

ESTIMACIÓN FINAL DE LA CANTIDAD Y TIPOLOGÍA DE RESIDUOS

Con respecto a las acciones tipo y tipología de los residuos, se estiman las siguientes cantidades de residuos:

CÓDIGO LER	RESIDUO	VOLUMEN (m^3)	PESO (Tn)
170101	Hormigón	18,40	42,32
170107	Mezcla de residuos de RCD	-	
170504	Tierras y rocas	5,61	10,10
170201	Madera limpia	1,00	0,40
170302	Asfalto	-	-
30308	Papel-cartón	2,00	0,10
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	0,30	0,40
170107	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06.	3,80	8,74
		31,11	**62,06**

Listado de residuos y volúmenes estimados por la obra

1.10 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE SEGREGACIÓN "IN SITU" (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

1.10.1 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

A continuación, se describen las medidas que se tomarán en la obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Estas medidas deben interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos.

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También, se incluyen dentro del concepto de prevención todas las medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

1.10.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

Se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra. Al menos se contemplarán las siguientes:

- Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materias primas, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.

- Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura o deterioro de piezas.

- Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.

- Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

1.10.3 MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

A continuación se describen las medidas a que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevén generar en la obra.

Nota*: Se adjuntan ejemplos. Las medidas de prevención deben ser completadas y adaptadas a cada obra en particular.

<u>Hormigón</u>

- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.

- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc.).

<u>Chatarra y ferralla</u>

- Centralizar, siempre que se pueda y exista suficiente espacio en obra el montaje de elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.

Madera

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales pata protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Acopiar separadamente, reutilizar, reciclar o llevar a gestor autorizado.
- Acopiar la madera de manera protegida de golpes o daños.
- Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.

Plástico, papel y cartón

- Comprar materiales evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

- Contratar proveedores de materiales con Sistema Integrado de Gestión de embalajes y recogida de los mismos para su reutilización y/o reciclaje mediante gestor autorizado.

Albañilería, revestimientos de suelos y paredes

- Realizar los cortes con la precisión necesaria para favorecer el uso de ambas partes de la pieza.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillo, bloques de cemento, baldosas, etc.
- Evitar la compra de colas con componentes peligrosos.

Productos líquidos

- Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
- Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
- Reducir el uso de disolventes.
- Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.

1.10.4 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN

En base al artículo 8 del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la supere las siguientes cantidades:

Hormigón.	10,00 Tn.
Ladrillos y tejas cerámicos	10,00 Tn.
Metales	En todos los casos.

Madera	En todos los casos.
Vidrio	0,25 Tn.
Plásticos	En todos los casos.
Papel y cartón	0,25 Tn.
Yeso de falsos techos, molduras y paneles	En todos los casos.

Las medidas empleadas para la segregación de residuos se definen en la tabla adjunta, marcando las casillas que definen los métodos de separación empleados en la obra.

X	Eliminación previa de elementos desmontables (enseres, etc) y/o peligrosos. Retirada controlada de todas las instalaciones y equipos por personal autorizado y/o gestores autorizados específicos.
X	Derribo separativo en origen (demolición y/o reforma-rehabilitación) Segregación en obra nueva (edificación, urbanización u obra civil)
	Derribo integral o recogido de escombros de obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta. Solo bajo causa justificada: Ruina inminente, ausencia de espacio para la separación in situ, condicionado de licencia u otras circunstancias (no causas económicas).

1.11 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

De acuerdo con el Decreto 112/2012, se deberá efectuar de manera obligatoria la clasificación de los residuos que se producen, de manera que sea más fácil su valorización y gestión por el gestor de residuos.

Igualmente, y de acuerdo con el **principio de jerarquía establecido en la Ley 22/2011 (Orden de prelación: prevención-minimización, reutilización, valorización in situ, valorización ex situ, eliminación-vertedero), la recogida selectiva de los residuos debe ir encaminada tanto a facilitar la reutilización valorización de los residuos, como a mejorar su gestión en el vertedero**. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios

motivados debido a la alta heterogeneidad de los residuos o por contener materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Con el fin de realizar una gestión eficaz de los residuos se deberán conocer las mejores posibilidades para su gestión. Se tratará, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, se definirá un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Se deberá planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización, identificando en cada fase de obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Se dispondrá de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos, que se presentará al director de obra previo al inicio de la obra dentro del PGR.

En la tabla adjunta se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales.

	OPERACIÓN PREVISTA DE REUTILIZACIÓN	**DESTINO INICIAL**
X	**No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamiento externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.**	**Externo**
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	**In situ o en otra obra, o en relleno autorizado**
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	**In situ o en otra obra, o en relleno autorizado**
	Reutilización de materiales cerámicos.	**Valorización ex situ.**
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio….	**Valorización ex situ.**
	Reutilización de materiales metálicos.	**Valorización ex situ.**
X	**Procurar retornar los palets al proveedor.**	**Sistema de Gestión Integrado**

X	**Reutilizar las lonas y otros materiales de protección, andamios, etc.**	**Sistema de Gestión Integrado**
	Reutilizar el mobiliario y enseres	**Recogedor de mobiliario**

1.12 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE RCDS GENERADOS

De acuerdo con el Decreto 112/2012, la **valorización in situ**, es aquella que se produce en la propia obra donde se genera el residuo, lo cual presupone la necesidad de una autorización ambiental de la planta de tratamiento (móvil generalmente). Por tanto, la realización de valorización in situ estará sujeta a las determinaciones contempladas en los artículos y anexos del Decreto 112/2012:

- Artículo 11. – Actividades de valorización de residuos de construcción y demolición.
- Artículo 12. – Valorización de residuos de construcción y demolición en plantas móviles.
- ANEXO IV Requisitos técnicos de las plantas móviles.

Los materiales derivados del yeso reducen las opciones de reciclaje y/o valorización del residuo pétreo por lo que se deberá ser riguroso en la separación de los residuos pétreos.

En la tabla adjunta se marcan las operaciones previstas de valorización in situ:

Según el Anexo I, Parte B de la Orden MAM/304/2002, las operaciones de valorización posibles son las siguientes:

	OPERACIONES PREVISTAS DE VALORIZACIÓN IN SITU
	R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	R2 Recuperación o regeneración de disolventes.
	R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
	R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
	R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
	R6 Regeneración de ácidos o de bases.

	R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
	R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
	R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
	R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
	R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
	R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
	R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

Nota*: La valorización de residuos pétreos se identifica con la operación R11.

1.13 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (VALORIZACIÓN EX SITU)

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos procedentes de la obra descrita en el presente estudio estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno Vasco para la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

Nota*: De acuerdo con la herramienta homologada por la sociedad pública IHOBE S.A., EEH AURREZTEN, la identificación de los destinos iniciales se realizará por criterios de proximidad, con tal motivo se adjuntan las coordenadas UTM de la obra:

Coordenadas UTM de la obra: 502240.972 / 4791744.750

La terminología de los residuos producidos durante los trabajos es:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos no peligrosos.
- RP: Residuos peligrosos (No existentes en el proyecto de referencia).
- GA: Gestor Autorizado.

- PR: Planta de reciclaje de RCD

(*) Residuos potencialmente peligrosos.

	LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
		02.01 Insecticidas		
	02.01.08*	Insecticidas y pesticidas	Tratamiento Fco/Quim Depósito de seguridad	GA de RP
		03.03 Papel y cartón		
X	03.03.08	Papel-Cartón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		04.02 Textiles		
	04.02.22	Textiles	Reciclado	GA de RNP
		08.01 Pinturas y barnices		
	08.01.11*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Tratamiento Fco/Quim Depósito de seguridad	GA de RP
	08.01.12	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Tratamiento Fco/Quim	GA de RNP
	08.01.13*	Lodos de pintura	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	08.01.19*	Agua contaminada en cabina de pintura	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		08.01 Lodos cerámicos		
	08.02.02	Lodos que contienen materiales cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		08.04 Adhesivos y sellantes		
	08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Tratamiento Fco/Quim Depósito de seguridad	GA de RP
	08.04.10	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Tratamiento Fco/Quim	GA de RNP
		12.01 Virutas de mecanizado		
	12.01.09*	Taladrina	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	12.01.14*	Virutas de mecanizado contaminadas	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		13.02 Aceites		

	LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
	13.02.05*	Aceites usados	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		13.05 Lodos aceitosos		
	13.05.02*	Lodos aceitosos	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		14.06 Disolventes		
	14.06.02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	14.06.03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		15.01 Envases		
	15.01.01	Envases de papel-cartón (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.02	Envases de plástico (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.03	Envases de madera (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.04	Envases de metálicos (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.05	Envases compuestos	Reciclado	GA de RNP
	15.01.06	Envases mixtos	Reciclado	GA de RNP
	15.01.10*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		15.02 Absorbentes		
	15.02.02*	Absorbentes contaminados (trapos, spiolitas, etc.).	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		16.01 Líquidos de automoción		
	16.01.07*	Filtros de aceite	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	16.01.13*	Líquidos de freno	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	16.01.14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco/Quim Deposito de seguridad	GA de RP
		16.02 Equipos eléctricos		
	16.02.09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Tratamiento Fco/Quim Deposito de seguridad	GA de RP

	LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
	16.02.11*	Equipos desechados que contienen clorofuorocarburos, HCFC, HFC	Tratamiento Fco/Quim Deposito de seguridad	GA de RP
	16.02.13*	Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, ..)	Tratamiento Fco/Quim Deposito de seguridad	GA de RP
	16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		16.05 Materiales de Laboratorio		
	16.05.06*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Tratamiento Fco/Quim Deposito de seguridad	GA de RP
		16.06 Baterías		
	16.06.01*	Baterías de plomo	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	16.06.02*	Acumuladores de Ni-Cd	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		17.01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos		
X	17.01.01	Hormigón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.02	Ladrillos cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
X	17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.06 *	Mezclas, ó fracciones separadas, de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
X	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.02 Madera, vidrio y plástico.		
	17.02.01	Madera.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.02	Vidrio.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.03	Plástico.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP

	LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
	17.02.04*	Vidrio, plástico, madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.		
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01. (< 10%)	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		17.04 Metales (incluidas sus alineaciones)		
	17.04.01	Cobre, bronce, latón.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.02	Aluminio.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.03	Plomo.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.04	Zinc.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.05	Hierro y acero.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.06	Estaño.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.07	Metales mezclados.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en código 17.04.10.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje).		

	LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
	17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
X	17.05.04	Tierras y rocas no contaminadas	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.05.07.	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
		17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.		
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.	Tratamiento Fco/Quim Deposito de seguridad	GA de RP
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en códigos 17.06.01 y 17.06.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).	Tratamiento Fco/Quim Deposito de seguridad	GA de RP
		17.08 materiales de construcción a partir de yeso.		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
	17.08.02	Materiales construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17.08.01	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP

	LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
		17.09 otros residuos de construcción y demolición.		
	17.09.01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.	Tratamiento Fco/Quim Deposito de seguridad	GA de RP
	17.09.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos doble que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	Tratamiento Fco/Quim	PR de RCD o GA de RNP
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
X	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.02 y 17.09.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		18.01 Medicamentos		
	18.01.09*	Medicamentos	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP
		20.03 Basuras		
	20.03.01	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Sin tratamiento / eliminación	Vertedero
	20.03.07	Mesas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Sillas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Armarios	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Mamparas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP

1.14 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (ELIMINACIÓN)

De acuerdo con el principio de jerarquía, únicamente cuando no sea posible establecer ninguno de los tipos precedentes de gestión, se podrá derivar los residuos a vertedero. Por tanto las posibles causas pueden ser:

- Condición propia del residuo: Basuras.
- Rechazo acreditado documentalmente del residuo por los gestores.

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Adicionalmente, además de las estipulaciones normativas vigentes, se establecen las siguientes definiciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

Residuo: Cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las categorías que se incluyen en el Anexo I de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER), No tendrán la consideración de residuo: Los objetos o sustancias residuales de un proceso de producción, transformación o consumo, que no tengan modificadas sus propiedades y características originales y que se utilicen de forma directa como producto o materia prima, sin someterse previamente a una operación de valorización o eliminación y sin poner en peligro la salud humana ni causar perjuicios al medio ambiente.

Residuos domésticos: Residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.

Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.

Residuos comerciales: Residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.

Residuos urbanos o municipales: son residuos urbanos o municipales:

1.- Los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.

2.- Todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Residuos industriales: Residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

Residuos peligrosos: Residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Igualmente, aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Son también residuos peligrosos los que hayan sido calificados como tales por la normativa comunitaria y los que puedan aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte. De igual modo, son residuos peligrosos aquellos que, aún no figurando en la lista de residuos peligrosos, tengan tal consideración de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.

Categorías de los residuos peligrosos: Explosivos, Oxidantes, Fácilmente inflamable, Inflamable, Irritante, Nocivo, Tóxico, Cancerígeno, Corrosivo, Infeccioso, Toxico para la reproducción, Mutagénico, Con emisiones de gases tóxicos, Sensibilizante, Ecotóxico, Residuos que puedan dar lugar a otra sustancia que posea alguna de las características anteriores (H1 a H15).

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

Residuo de construcción y demolición (RCDs): Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición, incluidos los de obra menor y reparación domiciliaria.

Materiales de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que no siendo un residuo se genera en una obra de construcción o demolición y se utiliza sin transformaciones ulteriores más allá de la práctica profesional normal.

Aceites usados: Todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.

Biorresiduo: Residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.

Compost: Enmienda orgánica obtenida a partir del tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables recogidos separadamente. No se considerará compost el material orgánico obtenido de las plantas de tratamiento mecánico biológico de residuos mezclados, que se denominará material bioestabilizado.

Suelo contaminado: Aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso procedentes de la actividad humana, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno, y así se haya declarado mediante resolución expresa.

Reducir: Acciones para reducir y minimizar la producción de objetos susceptibles de convertirse en residuos.

Reutilizar: Acciones que permiten el volver a usar un determinado producto para darle una segunda vida, con el mismo uso u otro diferente. Reutilizar es volver a utilizar un material en un mismo estado, sin reprocesamiento de la materia, ofreciendo las siguientes opciones:

- Reutilización directa en la obra donde son generados los residuos.
- Reutilización en otras obras (de la misma o de otra empresa constructora).
- Reutilización previa a una transformación.

Dentro de la reutilización o preparación para reutilización se incluye la posibilidad de contemplar las acciones de comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual los residuos se preparan para reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

Reciclar: El conjunto de operaciones de recogida y tratamiento de residuos que permiten reintroducirlos en un ciclo de vida. Reciclar es cualquier proceso donde materiales de desperdicio

son recolectados y transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primas.

Valorizar: Estimar el valor de algo, razón por la cual se reconoce el valor de un residuo, ya sea en forma de energía o de material, que tras un proceso o tratamiento puede volver a ser utilizado. Todo procedimiento que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medioambiente.

Valorización in situ: Es aquella que se produce en la propia obra donde se genera el residuo, lo cual presupone la necesidad de una planta de tratamiento (móvil generalmente).

Valorización ex situ: Es aquella que se produce fuera de la obra donde se genera el residuo, y a los efectos del Decreto 112/2012 resulta indistinto si su uso es para energía o para generar nuevos materiales.

Eliminar: Gestión o destino de un material o residuo cuando no es posible su reutilización o valorización. Todo procedimiento dirigido al vertido de residuos o a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medioambiente.

Nota*: El resto de prescripciones técnicas se incluyen en las prescripciones generales del proyecto.

1.15 INSTALACIONES PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

1.15.1 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

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

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m3 o bien en contenedores metálicos específicos con ubicación y condicionado que

establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito estará en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos

Los contenedores deberán destacar su visibilidad, especialmente durante la noche. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social y teléfono del titular del contenedor o envase. Esta información también quedará reflejada en sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen y resulten contaminados.
- No colocar, residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra, ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra. Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

- Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

- Los residuos de carácter urbano generados en la obra, restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas, se gestionarán acorde con los preceptos marcados por la legislación, la autoridad municipal y este EGR.

1.15.2 MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

Criterios de manejo de los RCDs:

- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el R. D. 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el R.D. 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, así como la legislación laboral de aplicación.

- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

- Si un material no peligroso entra en contacto con un material peligroso, todos los materiales afectos se convierten en peligrosos (RP).

En la obra, el director de esta junto con el contratista definirán de acuerdo al plan de gestión la posición de:

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de distintos RCDs (tierras, pétreos, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc)
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
X	Contenedores para residuos urbanos.
	Planta móvil de reciclaje "in situ".
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.16 CONDICIONES Y OBLIGACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos (PGR) que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

De acuerdo con la legislación, el poseedor de los residuos deberá disponer de un Técnico de Medioambiente (TMA). El TMA es la figura principal tanto en la redacción como en la implantación del Plan de Gestión de Residuos (PGR). El TMA debe ser una figura conocedora tanto de la ley relacionada con la Gestión de Residuos como de la forma de ejecutar un PGR. El TMA debe verse como una figura homóloga al Técnico de Seguridad, puesto que su trabajo en muchos aspectos es parecido. Así pues, el TMA tiene una tarea transversal dentro de la obra y, como el Técnico de Seguridad, afecta a todos los niveles de trabajo.

Desde el punto de vista operativo, es importante destacar que el TMA debe tener un nivel de veto parecido al del Técnico de Seguridad. El TMA debería ser capaz, no de parar la obra, pero sí de poder parar la actividad productiva de un industrial si éste está contaminando directa o indirectamente el trabajo de otro industrial o el suelo o el aire con productos nocivos para el medio ambiente. Estos extremos estarán contemplados en el PGR.

Para la confección del PGR, se atenderá al Manual Ihobe para redacción e implantación de plan de gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales.

El PGR, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. Como último recurso, y siempre y cuando no haya ninguna otra alternativa de gestión se podrá depositar los residuos en vertedero (eliminación).

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Desde el 1 de enero de 2013 y de acuerdo con el Decreto 183/2012 de tramitación electrónica (IKS eem), toda la documentación se ha de realizar a través del plataforma IKS eem del Departamento de Medioambiente del Gobierno Vasco.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

No se admitirá la gestión en ningún vertedero de los residuos que pueden ser objeto de valorización tales como vidrio, papel-cartón, envases, residuos de construcción y demolición, madera, equipos eléctricos y electrónicos, etc.

El poseedor de los residuos, deberá sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa, que a su vez los entregará a la Dirección Facultativa para su validación y la confección del Informe final de gestión de residuos. **Sin la entrega de la documentación justificativa de todos los residuos, no se procederá a la liquidación de la obra.**

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas y mediante contenedores o sacos industriales.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la propiedad, los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno Vasco.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto en escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Durante las demoliciones parciales interiores, tras haber apeado y apuntalado las parte o elementos peligrosos, como norma general, se procurará actuar retirado los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc…). Seguidamente, se actuará desmontando aquellas partes accesibles que lo permitan.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (gestor autorizado, planta de reciclaje, vertedero, incineradora) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así (licencias o autorizaciones administrativas).

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Todo el personal de la obra, del cual el contratista es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra. El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos. Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

3. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

Los precios de gestión de los RCDs resultantes de los trabajos se calculan a partir de las cuantías de peso y volúmenes teóricos cuantificados en el apartado 1.6 y a partir de las bases de precios contrastadas

El presupuesto se incluye en el presupuesto general de la obra en capitulo separado.

4. PLANOS DEL EGR

Listado de planos del EGR.

Nombre	ESCALA
GR-01 GESTIÓN DE RESIDUOS	1:250 (A1)

ANEJO Nº8. PCI

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 EVACUACIÓN DE OCUPANTES 1

3 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS 3

4 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 3

5 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA 4

1 INTRODUCCIÓN

La actuación consiste en la construcción de una entreplanta destinada a gimnasio con aparatos en el nivel superior, reduciendo la superficie disponible para el llamado Graderío 3, que pasa a tener 73.92 m2.

Se analiza la repercusión de esta actuación en la evacuación de los ocupantes y en las instalaciones de protección contra incendios, sin analizar el estado del resto del edificio.

2 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m2 contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m2 y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Sup. Útil (m^2)	Densidad ocupación (m^2 / pers.)	Ocupación (pers.) S/proy	Número de salidas		Recorridos de evacuación (m)		Anchura de salidas (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
NIVEL CARREJO	PROBADERO	337,23	40	9	1	1	50 (1)	44.3	1,00	1,00
NIVEL CARREJO	ALMACEN BRIGADAS	140,00 (>1,5m)	40	4	1	1	25	19,10	0,80	0,80
NIVEL CARREJO	ESPACIO POLIVALENTE	90,00 (>1,5m)	40	3	1	2	50	17,30	1,00	1,00
NIVEL CARREJO	VESTUARIOS	67.11	2	34	1	1	25	16,00	1,00	1,00
NIVEL CARREJO	ALMACEN	44.83	40	2	1	1	25	10,50	1,00	1,00
NIVEL SUPERIOR	GRADERIO-1 (exterior)	92,71	0,5	186	2	2	50	16.0	1,00	1,00
NIVEL SUPERIOR	GRADERIO-2 (exterior)	84,66	0,5	170	2	2	50	11.40	1,00	1,00
NIVEL SUPERIOR	GRADERIO-3	73.90	0,5	148	2	2	50	31.30	1,00	1,00
NIVEL SUPERIOR	DISTRIBUID.	89.19	2	45	1	2	25	10,50	1,00	1,00
NIVEL SUPERIOR	NUEVA ENTREPLANTA – GIMNASIO CON APARATOS	79.75	5	16	2	2	50	14.50	1,00	1,00
NIVEL SUPERIOR	MULTIUSOS	49,50	5	10	2	2	50	15.40	0,80	1,00
NIVEL SUPERIOR	JUECES	6,00	2	3	1	1	25	11,60	0,80	1,00

(1) Se trata de un espacio que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede

de 25 personas.

Con este cálculo, se determina que la ocupación máxima es de 274 personas en el interior del edificio y 356 personas en el exterior (Graderío 2 + Graderío 3).

En el nivel superior la nueva ocupación pasa a ser 148 + 45 + 16 + 10 + 3 = 222 personas y cuenta con tres puertas dobles de salida al exterior, por lo que, aplicando la hipótesis de bloqueo la anchura libre mínima de cada una, así como la de los pasillos, debe ser de 1 m.

3 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	**Sentido de evacuación (asc./desc.)**	**Altura de evacuación (m) s/proy**	**Protección ([1])**		**Vestíbulo de independencia ([2])**		**Anchura ([3]) (m)**		**Ventilación**			
									Natural (m^2)		**Forzada**	
			Norma	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**
Principal	Descendente	3,37	NP	P (Exterior)	No	No	1,00	>1,00	-	-	-	-
Exterior (5 uds)	Descendente	2,98	NP	P (Exterior)	No	No	1,00	>1,00	-	-	-	-

- Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan:

- No protegida (NP); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

4 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio es en función del uso

previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto,	**Extintores portátiles**		**Columna seca**		**B.I.E.**		**Detección y alarma**		**Instalación de alarma**		**Rociadores automáticos de agua**	
planta, sector	**Norma**	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**	**Norma**	**Proy.**
Zonas com.	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No

Deberá modificarse la instalación dado que la entreplanta de nueva creación genera un nuevo espacio bajo sí. Lo que obliga a la instalación de 4 detectores de incendio. Asimismo, sobre la entreplanta se genera la necesidad de un pulsador de incendios y un extintor, así como una luminaria de emergencia.

5 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si alcanza el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	**Uso del recinto inferior al forjado considerado**	**Material estructural considerado**			**Estabilidad al fuego de los elementos estructurales**	
		Soportes	**Vigas**	**Forjado**	**Norma**	**Proyecto**
Planta nivel carrejo	Púb.Concurrencia	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
Planta nivel graderío	Púb.Concurrencia	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90

ANEJO Nº9. CUMPLIMIENTO CTE-SUA

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 61, Jueves 11 marzo 2010)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA)

1. *El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, asi como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.*
1. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
2. *El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.*

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas*: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.*

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: *se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.*

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: *se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.*

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: *se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.*

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: *se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.*

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: *se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.*

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: *se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.*

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: *se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.*

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: *se facilitara el acceso y la utilizacion no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.*

SUA1.1 Resbaladicidad de los suelos

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

		Clase NORMA	Clase PROY
☒	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
☐	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras		
☐	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%		
☐	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras		
☐	Zonas exteriores, garajes y piscinas		

SUA1.2 Discontinuidades en el pavimento

	Pavimentos	NORMA	PROY
☒	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	<6 mm
☐	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
☐	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	
☐	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	
☐	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso *Residencial Vivienda.* • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario	3	
☐	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso *Residencial Vivienda*) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	-

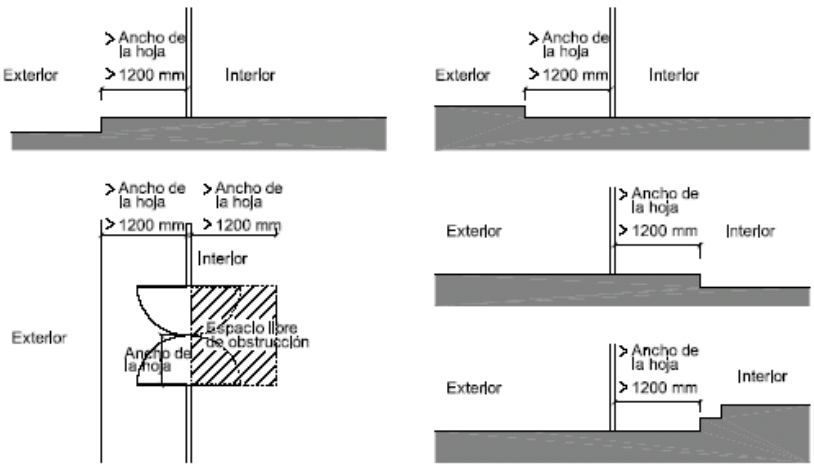


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

SUA 1.3. Desniveles

- **Protección de los desniveles**

.

☒	• Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550 mm
☐	• Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

- **Características de las barreras de protección**

.

Altura de la barrera de protección:

		NORMA	PROYECTO
☒	diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	1.100 mm
☐	resto de los casos	≥ 1.100 mm	
☐	huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

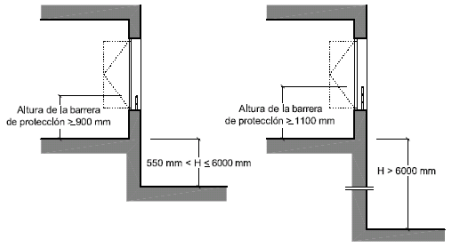


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

	Características constructivas de las barreras de protección:	NORMA	PROYECTO
		No serán escalables	
☒	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	200≥Ha≤700 mm	CUMPLE
☒	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 100 mm	100
☐	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	

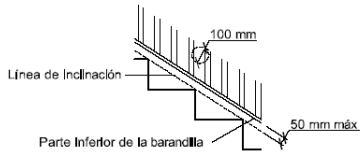


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Escaleras de uso restringido

NO APLICA

Escaleras de uso general: peldaños

NO APLICA

Rampas

NO APLICA

Limpieza de los acristalamientos exteriores

NO APLICA

Atrapamiento

NO APLICA

Riesgo de aprisionamiento

NO APLICA

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

NO APLICA

Dotación de alumbrado de emergencia

NO APLICA

Alta ocupación

NO APLICA

Piscinas

NO APLICA

Pozos y depósitos

NO APLICA

Vehículos en movimiento

NO APLICA

Procedimiento de verificación a acción de rayo

NO APLICA

Accesibilidad

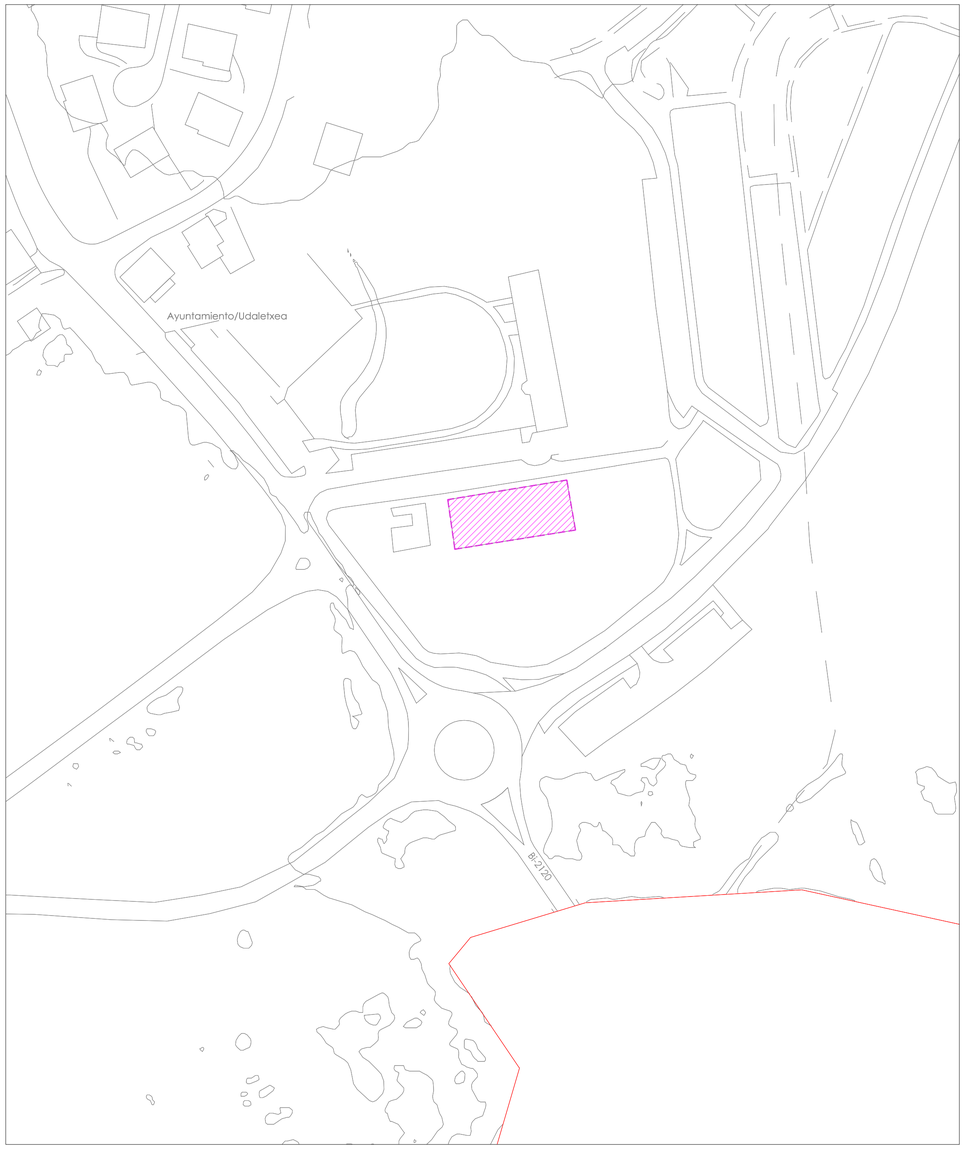
NO APLICA

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

T. M. DE MARURI



SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO

R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO

TITULO :

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FIRMA :

PLANO Nº : 01

ESCALA : S/E | HOJA :1 de 1

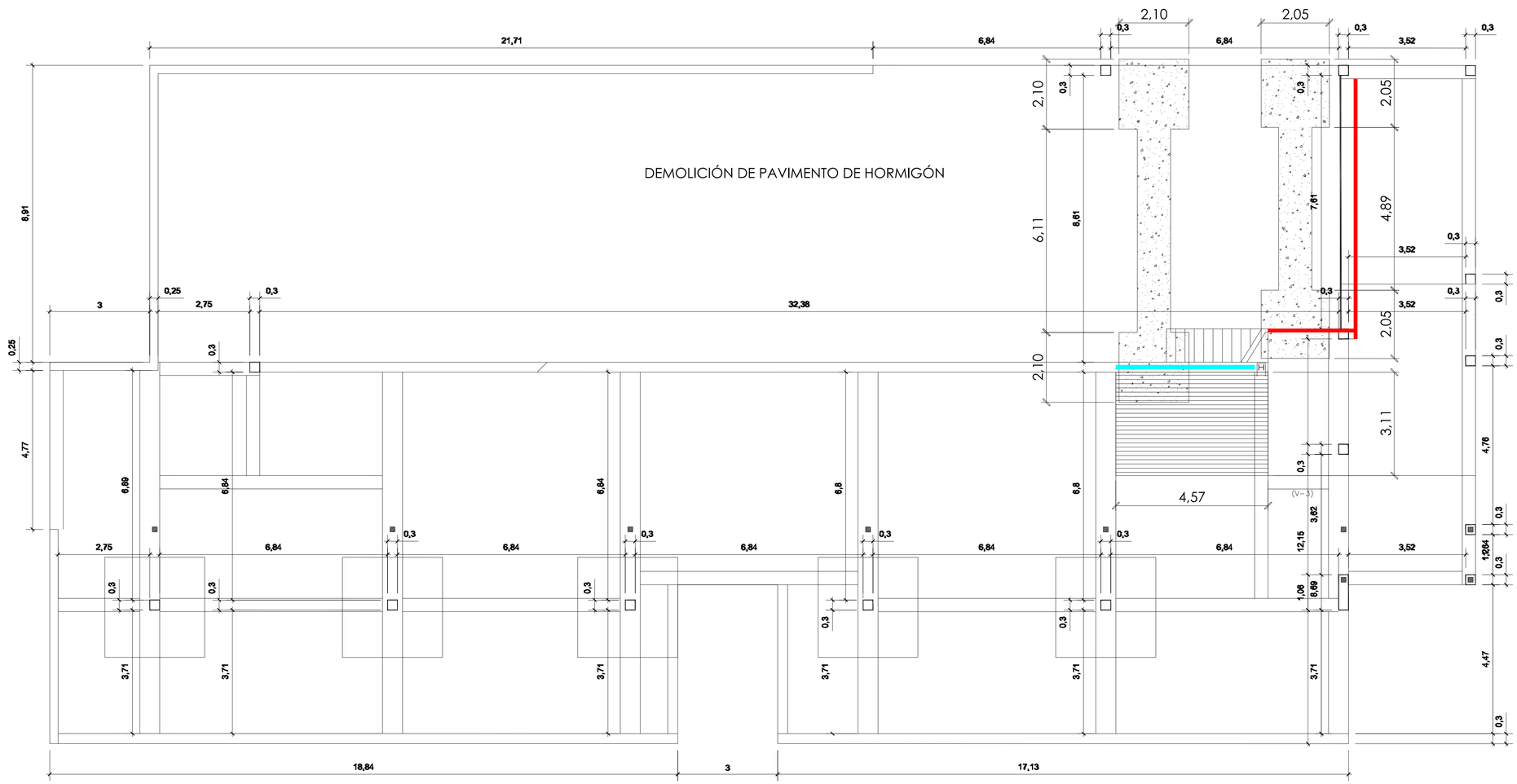
PROYECTO :

PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

Maruri Jatabe

BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

FORMATO ORIGINAL DIN A1 (594x841)



DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

DESMONTAJE DE GRADA

DEMOLICIÓN DE MURO DE FÁBRICA

DEMOLICIÓN DE MURO DE HORMIGÓN

R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO

TITULO :

TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

FIRMA :

PLANO Nº : 02

ESCALA : A1=1/150 A3=1/75

HOJA :1 de 1

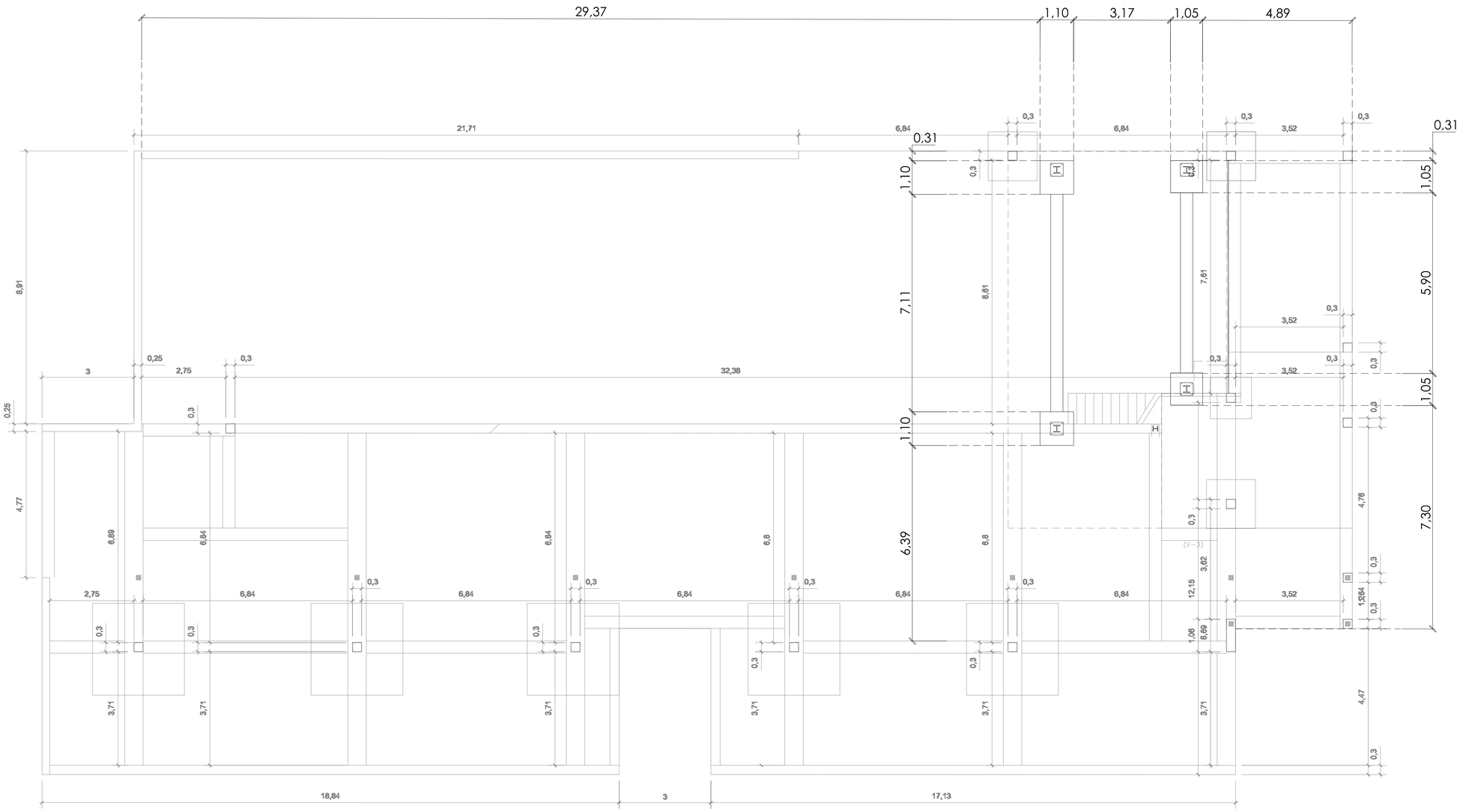
PROYECTO :

PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

Maruri Jatabe

BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

FORMATO ORIGINAL DIN A-1 (594 X 841)



R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO

TITULO :

PLANTA DE REPLANTEO

FIRMA :

PLANO Nº : 03

ESCALA : A1=1/150 A3=1/75

HOJA :1 de 1

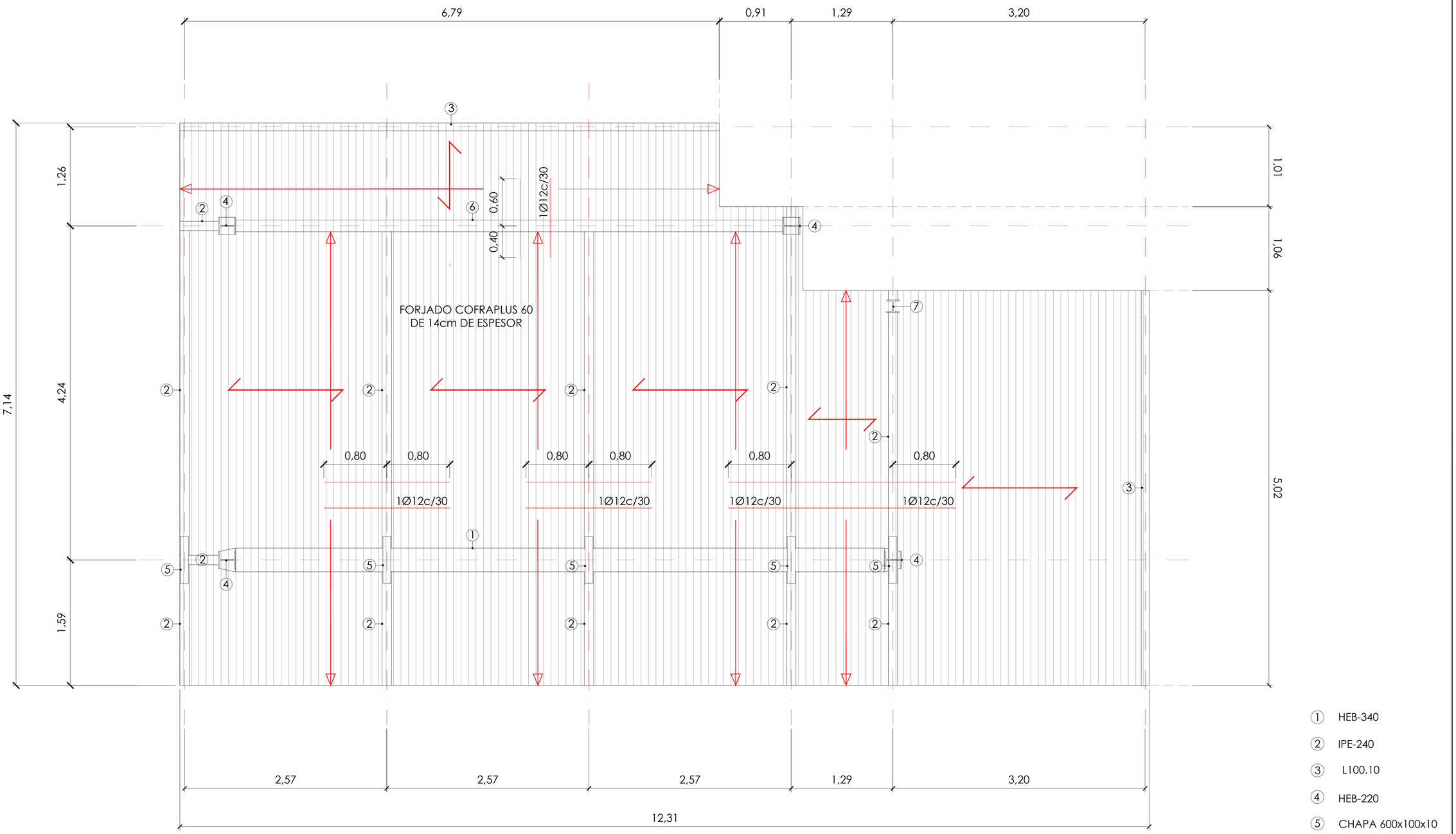
PROYECTO :

PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

Maruri Jatabe

BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

FORMATO ORIGINAL DIN A1 (594 X 841)



1. HEB-340
2. IPE-240
3. L100.10
4. HEB-220
5. CHAPA 600x100x10
6. IPE-300
7. HEB-160

NOTA: El forjado de chapa colaborante ira recubierto por cara inferior por un falso techo de placas de yeso laminado de 13 mm de espesor.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO
R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG

TITULO : ESTRUCTURA PLANTA

FIRMA :

PLANO Nº : 04

ESCALA : A1=1/25 A3=1/50

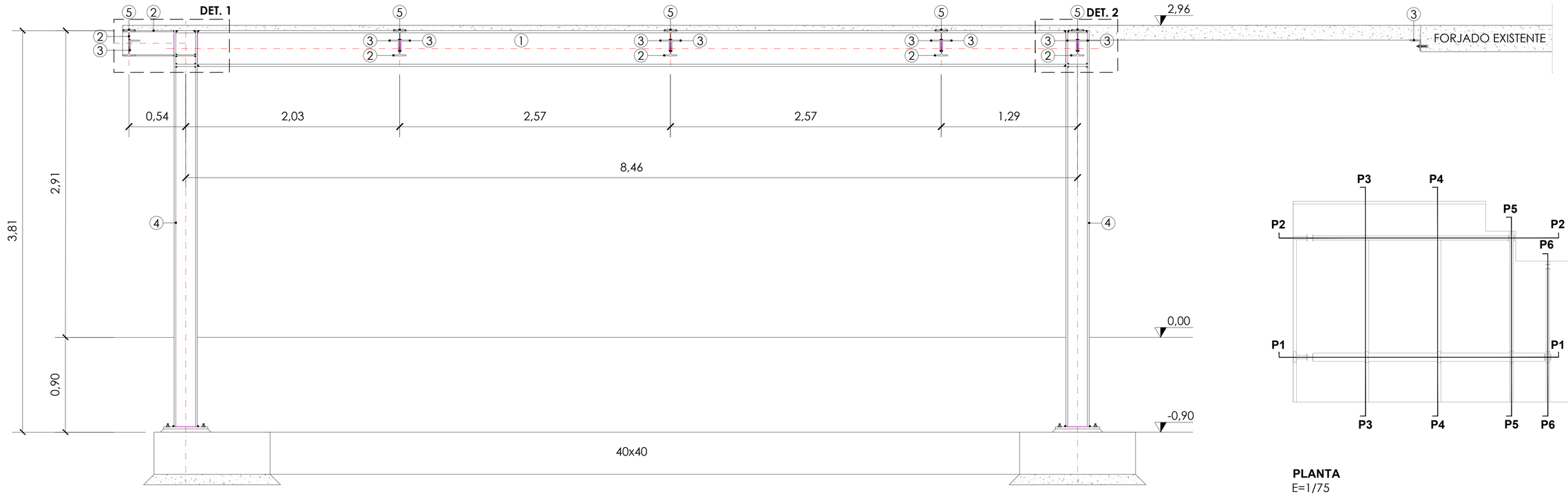
HOJA :1 de 1

PROYECTO : PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

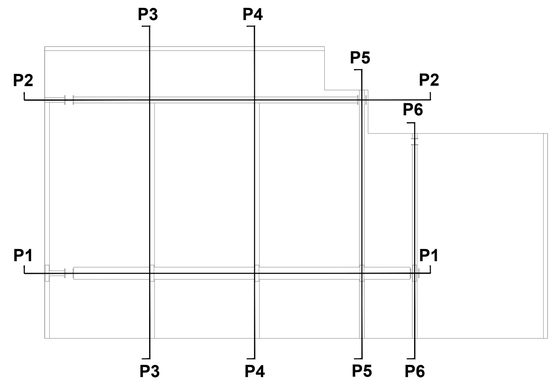
Maruri Jatabe

BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

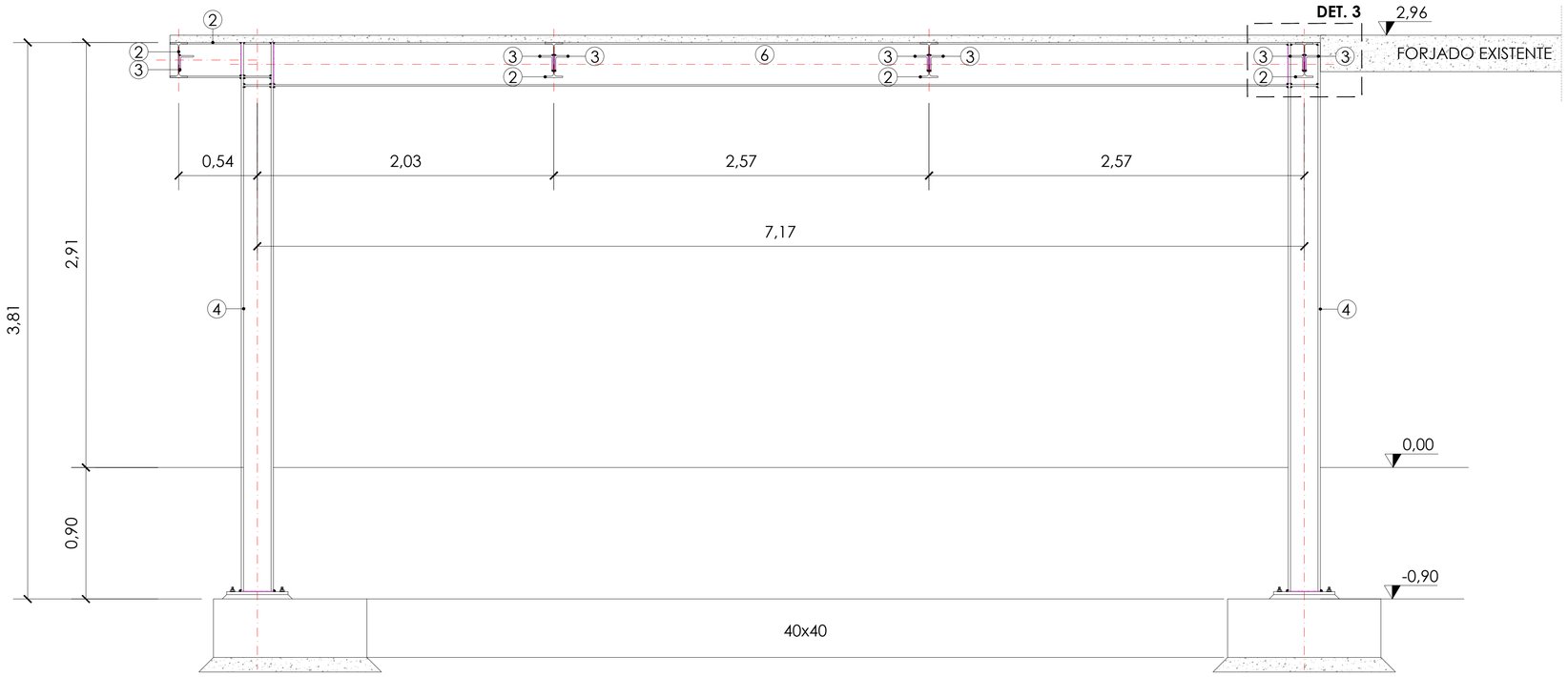
FORMATO ORIGINAL DIN A1 (594 X 841)



PORTICO P1
E=1/20



PLANTA
E=1/75



PORTICO P2
E=1/20

① HEB-340
② IPE-240
③ L100.10
④ HEB-220
⑤ CHAPA 600x100x10
⑥ IPE-300
⑦ HEB-160

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTOS	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS ARMADURAS (mm.)
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/20/XC1	ESTADÍSTICO		50
	LIMPIEZA	HM-20			
ACERO	PASIVO	B 500 S	NORMAL	γ_s = 1,15	
	ESTRUCTURAL	S-275 JR	NORMAL	γ_s = 1,05	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGUN INSTRUCCIÓN	
		VIDA UTIL DEL PROYECTO tg = 100 años			

NOTAS:
- LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA Y EL MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO SE AJUSTARÁ A LO INDICADO EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL
- LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE SE AJUSTARÁN A LO INDICADO EN EL ARTÍCULO 49.5 DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL
- LA GARGANTA DE LAS SOLDADURAS EN ÁNGULO SERÁN 0,7 VECES EL ESPESOR DE LA PIEZA MÁS DELGADA A UNIR.
- SI NO ES POSIBLE SOLDAR EN ÁNGULO CON GARGANTA 0,7 VECES EL ESPESOR DE LA PIEZA MÁS DELGADA, SE SOLDARÁ EN V CON PREPARACIÓN DE BORDES.
- LA ESTRUCTURA METÁLICA ESTARÁ RECUBIERTA DE PINTURA INTUMESCENTE R-90.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO
R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG

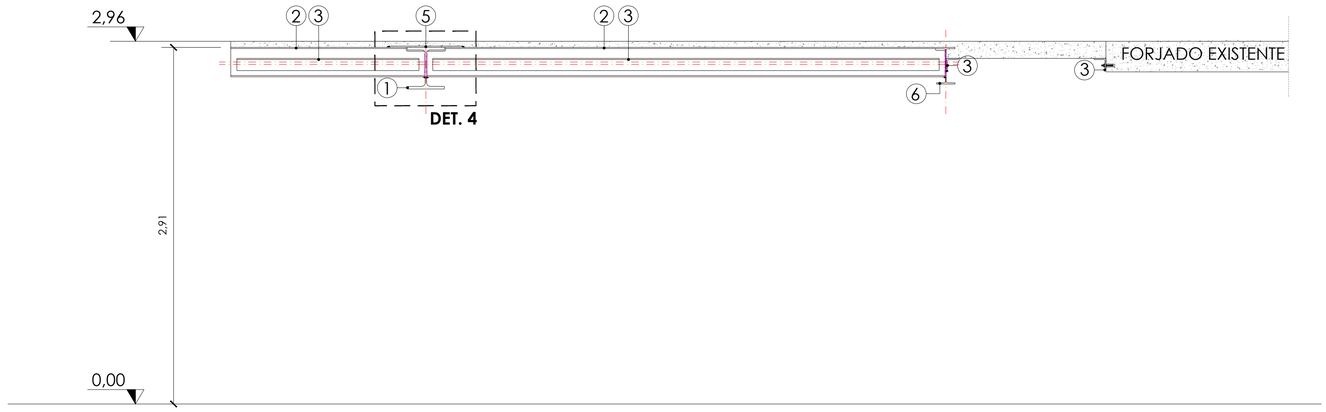
TITULO : PERFILES PORTICOS
FIRMA :
PLANO Nº : 05
ESCALA : INDICADAS
HOJA : 1 de 2

PROYECTO : PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

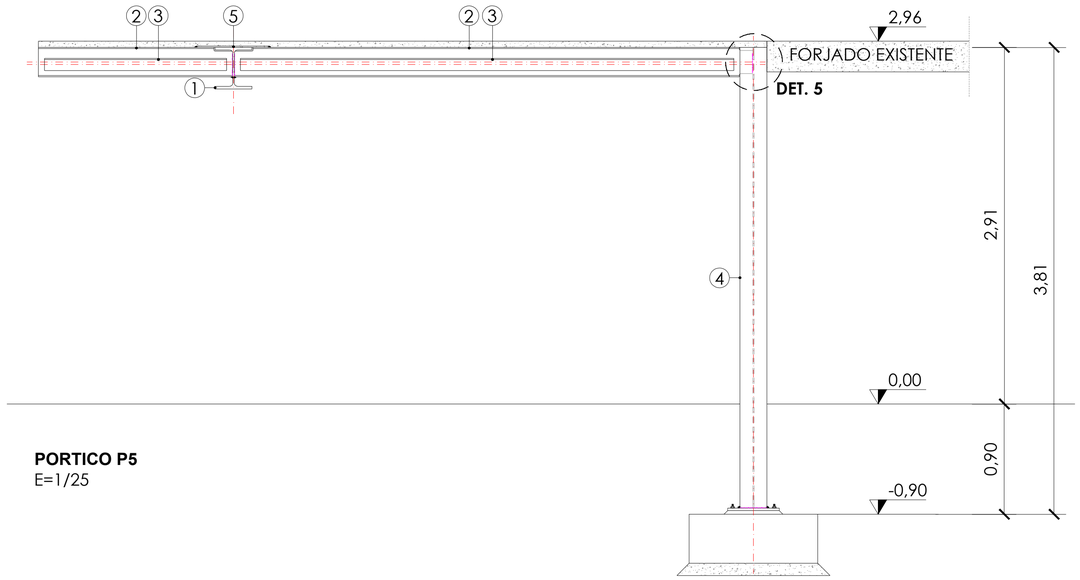
Maruri Jatabe

BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

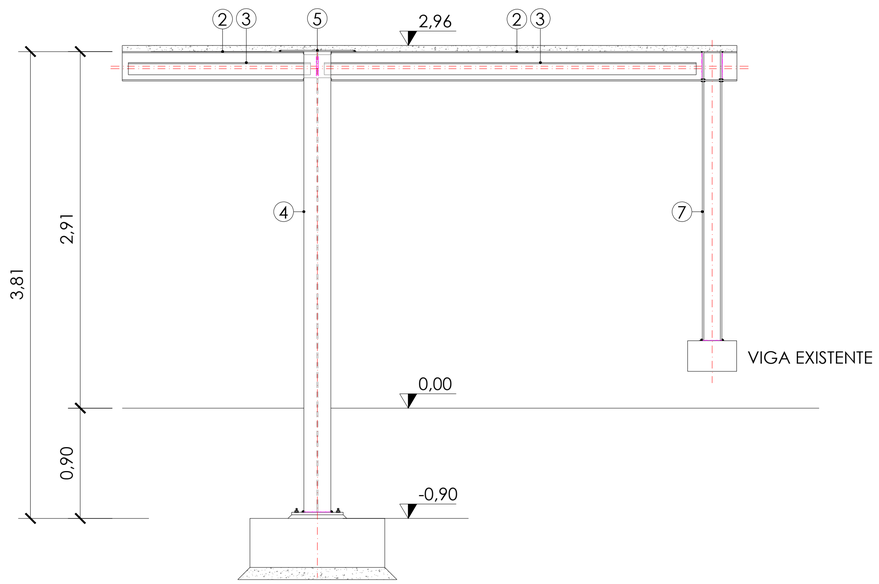
FORMATO ORIGINAL DIN A1 (594 X 841)



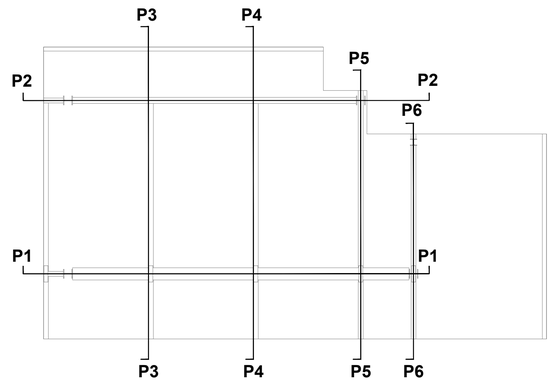
PORTICO P3 - P4
E=1/25



PORTICO P5
E=1/25



PORTICO P6
E=1/25



PLANTA
E=1/75

① HEB-340
② IPE-240
③ L100.10
④ HEB-220
⑤ CHAPA 600x100x10
⑥ IPE-300
⑦ HEB-160

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTOS	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS ARMADURAS (mm.)
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/20/XC1	ESTADÍSTICO		50
	LIMPIEZA	HM-20			
ACERO	PASIVO	B 500 S	NORMAL	γ_s = 1,15	
	ESTRUCTURAL	S-275 JR	NORMAL	γ_s = 1,05	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGUN INSTRUCCIÓN	
		VIDA UTIL DEL PROYECTO tg = 100 años			

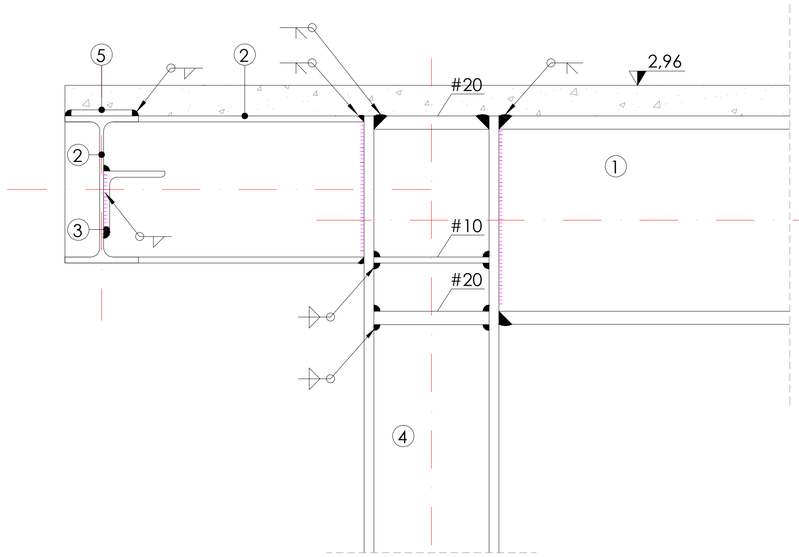
NOTAS:
- LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA Y EL MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO SE AJUSTARÁ A LO INDICADO EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL
- LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE SE AJUSTARÁN A LO INDICADO EN EL ARTÍCULO 49.5 DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL
- LA GARGANTA DE LAS SOLDADURAS EN ÁNGULO SERÁN 0,7 VECES EL ESPESOR DE LA PIEZA MÁS DELGADA A UNIR.
- SI NO ES POSIBLE SOLDAR EN ÁNGULO CON GARGANTA 0,7 VECES EL ESPESOR DE LA PIEZA MÁS DELGADA, SE SOLDARÁ EN V CON PREPARACIÓN DE BORDES.
- LA ESTRUCTURA METÁLICA ESTARÁ RECUBIERTA DE PINTURA INTUMESCENTE R-90.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO
R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG

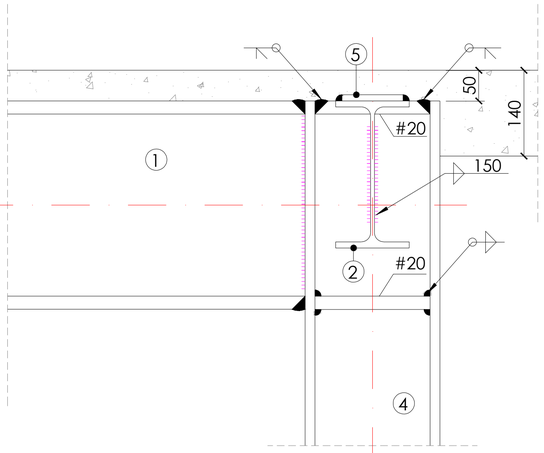
TITULO : PERFILES PORTICOS
FIRMA :
PLANO Nº : 05
ESCALA : INDICADAS
HOJA :2 de 2
PROYECTO : PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

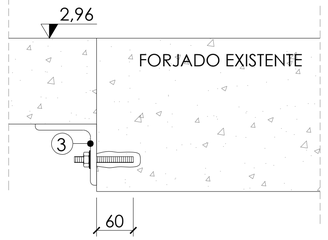
Maruri Jatabe
BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

FORMATO ORIGINAL DIN A1 (594 X 841)

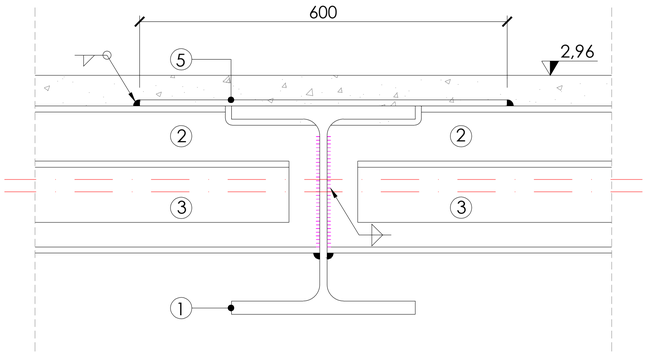


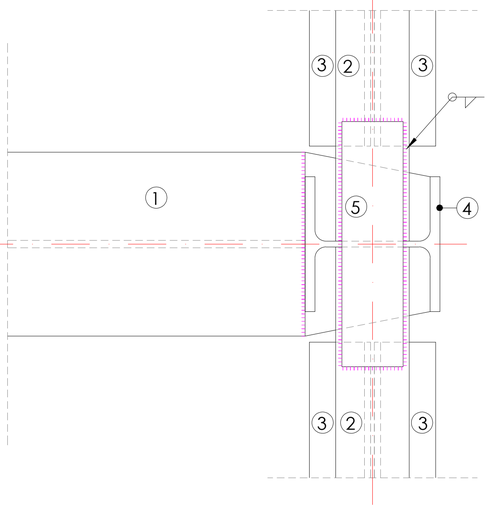
DETALLE 1
E=1/5
COTAS EN MM



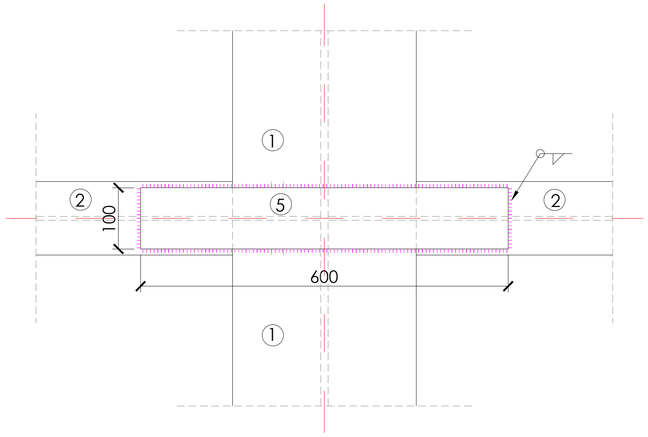


1 ANCLAJE HILTI HIT-HY 200A
+ HAS-U 5.8 M8 CADA 150MM

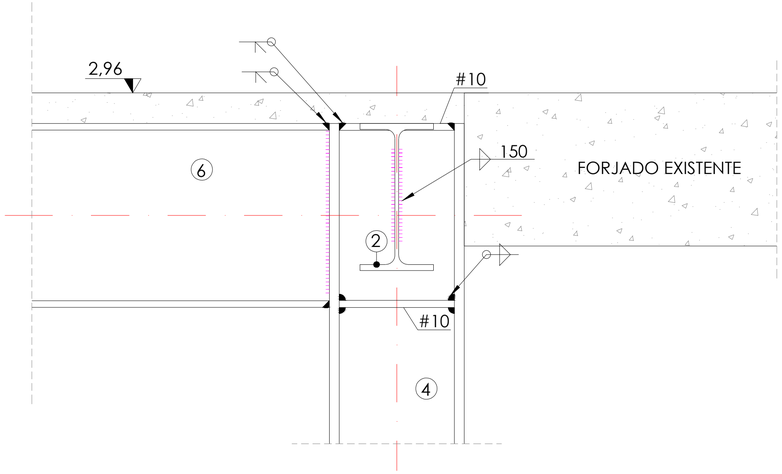


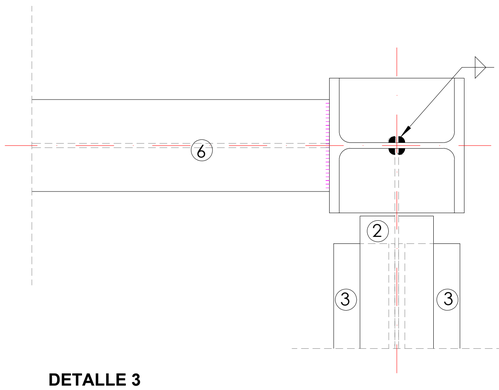


DETALLE 2
E=1/5
COTAS EN MM

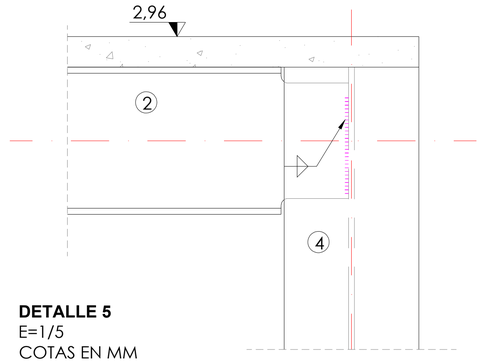


DETALLE 4
E=1/5
COTAS EN MM





DETALLE 3
E=1/5
COTAS EN MM



DETALLE 5
E=1/5
COTAS EN MM

1. HEB-340
2. IPE-240
3. L100.10
4. HEB-220
5. CHAPA 600x100x10
6. IPE-300
7. HEB-160

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTOS	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS ARMADURAS (mm.)
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/20/XC1	ESTADÍSTICO		50
	LIMPIEZA	HM-20			
ACERO	PASIVO	B 500 S	NORMAL	γ_s = 1,15	
	ESTRUCTURAL	S-275 JR	NORMAL	γ_s = 1,05	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGUN INSTRUCCIÓN	
		VIDA UTIL DEL PROYECTO tg = 100 años			

NOTAS:
- LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA Y EL MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO SE AJUSTARÁ A LO INDICADO EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL
- LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE SE AJUSTARÁN A LO INDICADO EN EL ARTÍCULO 49.5 DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL
- LA GARGANTA DE LAS SOLDADURAS EN ÁNGULO SERÁN 0,7 VECES EL ESPESOR DE LA PIEZA MÁS DELGADA A UNIR.
- SI NO ES POSIBLE SOLDAR EN ÁNGULO CON GARGANTA 0,7 VECES EL ESPESOR DE LA PIEZA MÁS DELGADA, SE SOLDARÁ EN V CON PREPARACIÓN DE BORDES.
- LA ESTRUCTURA METÁLICA ESTARÁ RECUBIERTA DE PINTURA INTUMESCENTE R-90.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO
R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG

TITULO : DETALLES

FIRMA :

PLANO Nº : 06

ESCALA :INDICADAS | HOJA :1 de 1

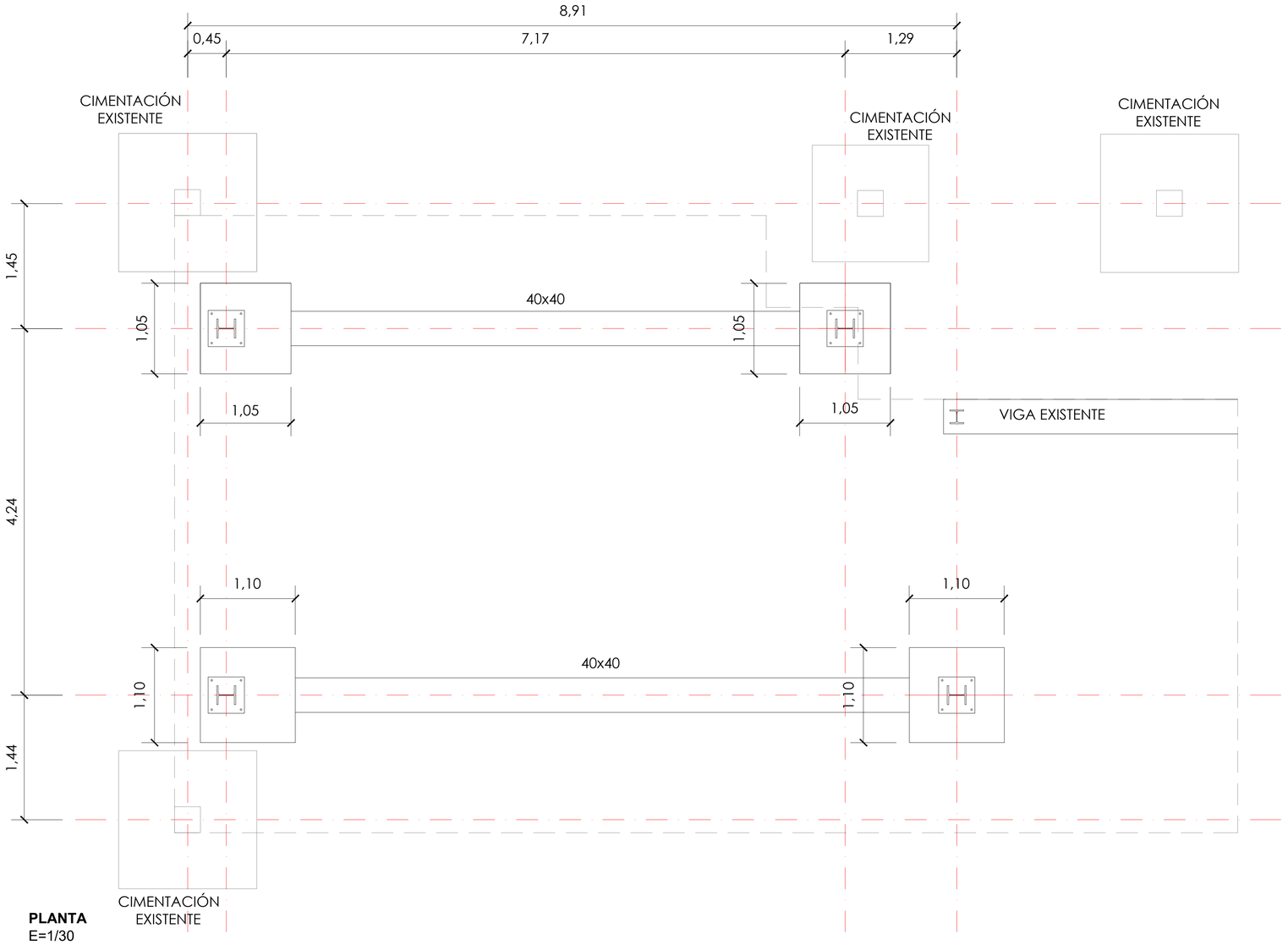
PROYECTO :

PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

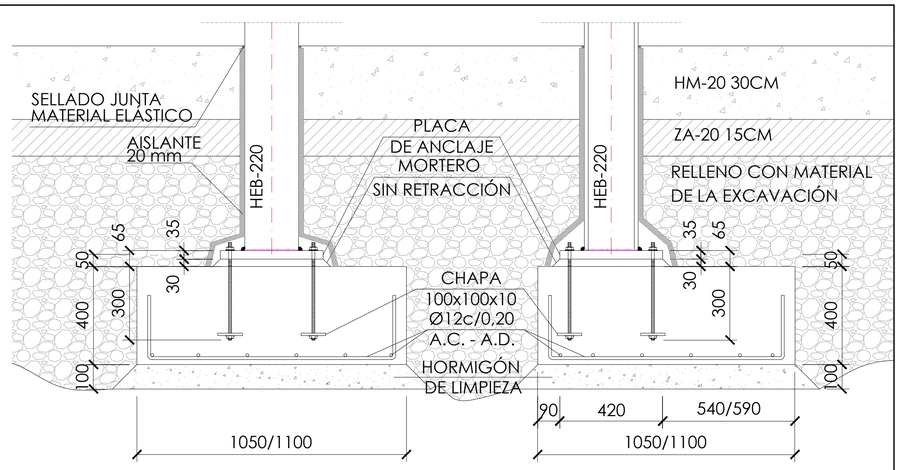
Maruri Jatabe

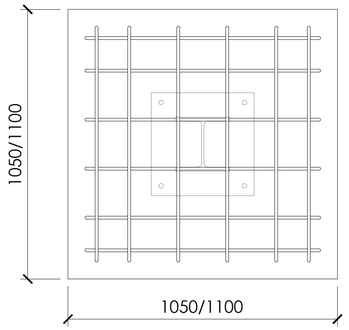
BOSLAN
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

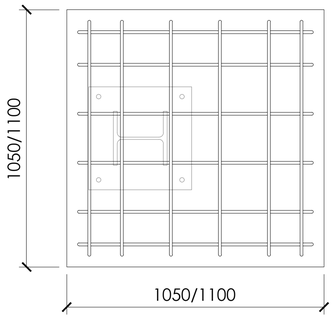
FORMATO ORIGINAL DIN A1 (594 X 841)

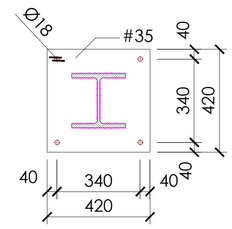


PLANTA
E=1/30



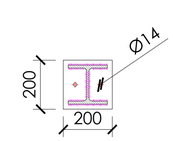






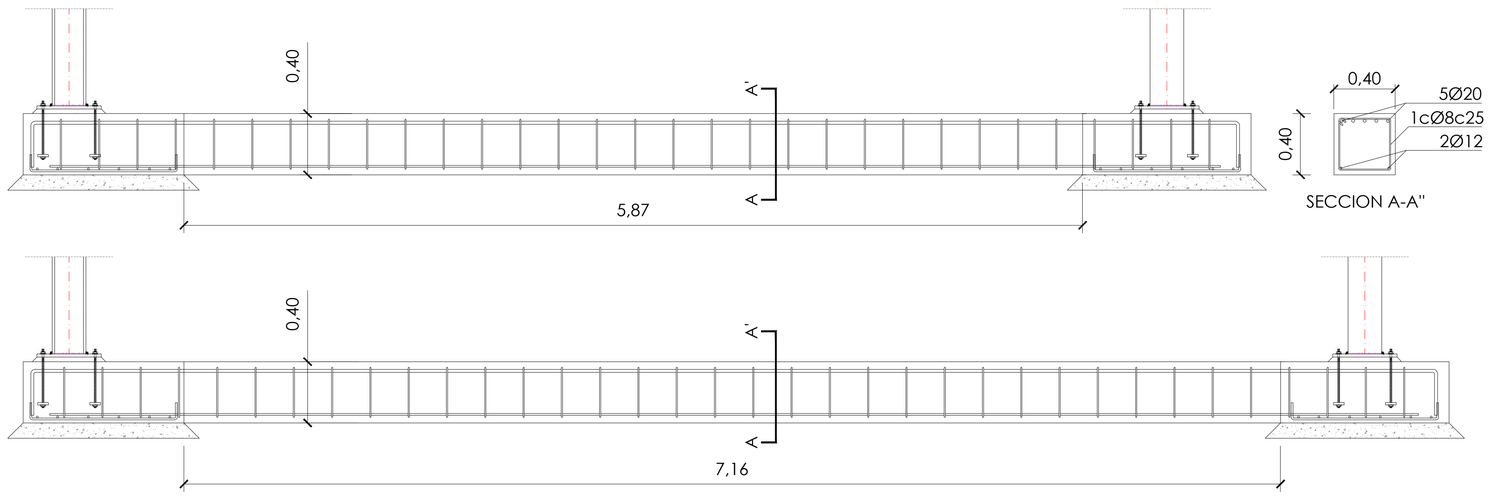
4 tornillos M16 gr 8.8





2 HILTI HIT-HY 200A
+ HAS-U 5.8 M12

DETALLE ZAPATA TIPO
E=1/12.5



DETALLE VIGA DE CIMENTACIÓN
E=1/20

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTOS	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS ARMADURAS (mm.)
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/20/XC1	ESTADÍSTICO		50
	LIMPIEZA	HM-20			
ACERO	PASIVO	B 500 S	NORMAL	γ_s = 1,15	
	ESTRUCTURAL	S-275 JR	NORMAL	γ_s = 1,05	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGUN INSTRUCCIÓN	
		VIDA UTIL DEL PROYECTO tg = 100 años			

NOTAS:
- LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA Y EL MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO SE AJUSTARÁ A LO INDICADO EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL
- LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE SE AJUSTARÁN A LO INDICADO EN EL ARTÍCULO 49.5 DE LA INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL
- LA GARGANTA DE LAS SOLDADURAS EN ÁNGULO SERÁN 0,7 VECES EL ESPESOR DE LA PIEZA MÁS DELGADA A UNIR.
- SI NO ES POSIBLE SOLDAR EN ÁNGULO CON GARGANTA 0,7 VECES EL ESPESOR DE LA PIEZA MÁS DELGADA, SE SOLDARÁ EN V CON PREPARACIÓN DE BORDES.
- LA ESTRUCTURA METÁLICA ESTARÁ RECUBIERTA DE PINTURA INTUMESCENTE R-90.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO
R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG

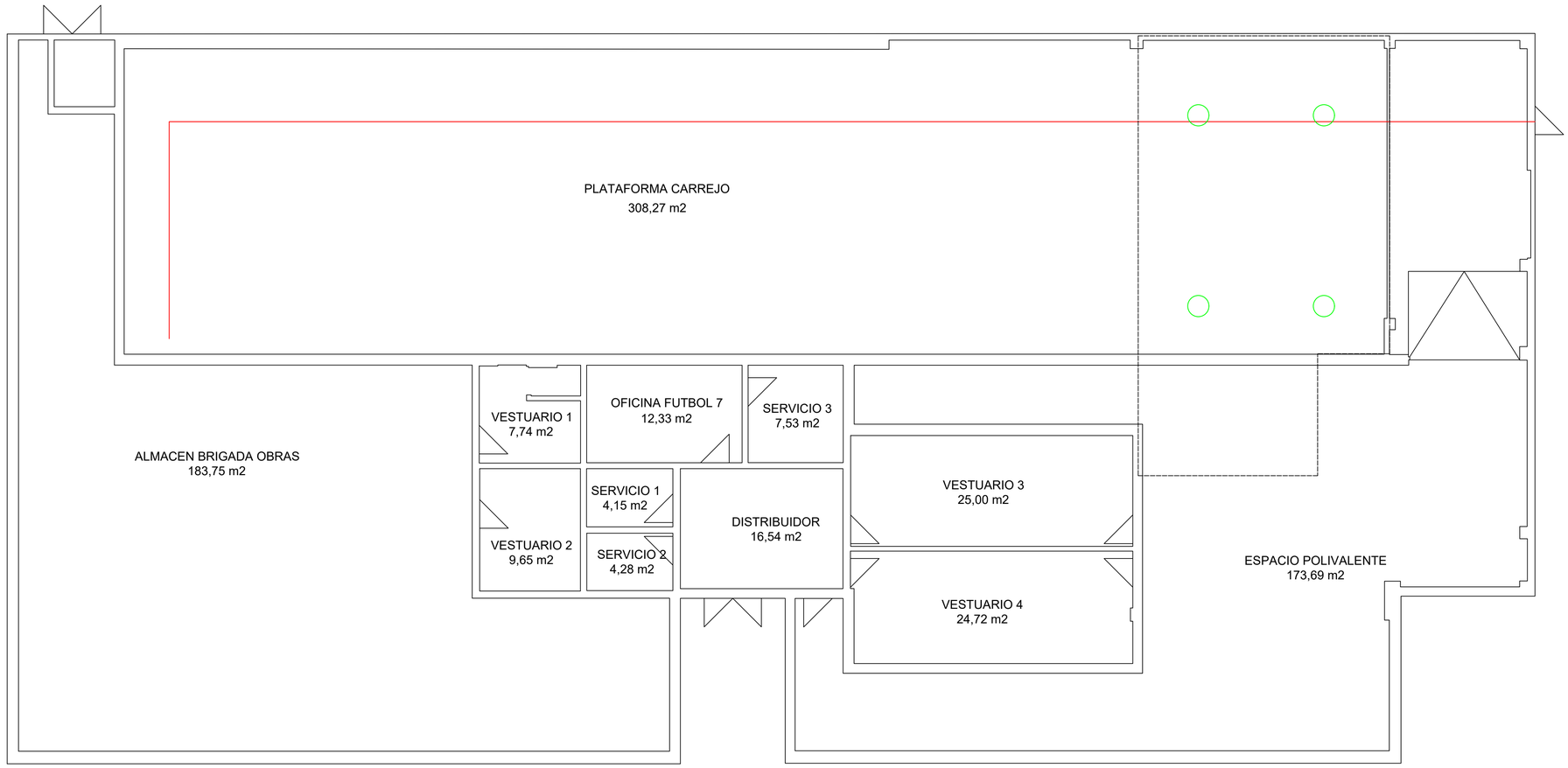
TITULO : ESTRUCTURA PLANTA
FIRMA :
PLANO Nº : 07
ESCALA :INDICADAS
HOJA :1 de 1

PROYECTO : PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

Maruri Jatabe

BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

FORMATO ORIGINAL DIN A-1 (594 X 841)



LUMINARIA DE EMERGENCIA

PULSADOR DE INCENDIOS

EXTINTOR POLVO ABC

DETECTOR DE INCENDIOS

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO

TITULO :

PCI. PLANTA BAJA

FIRMA :

PLANO Nº : 08

ESCALA : 1/75

HOJA :1 de 2

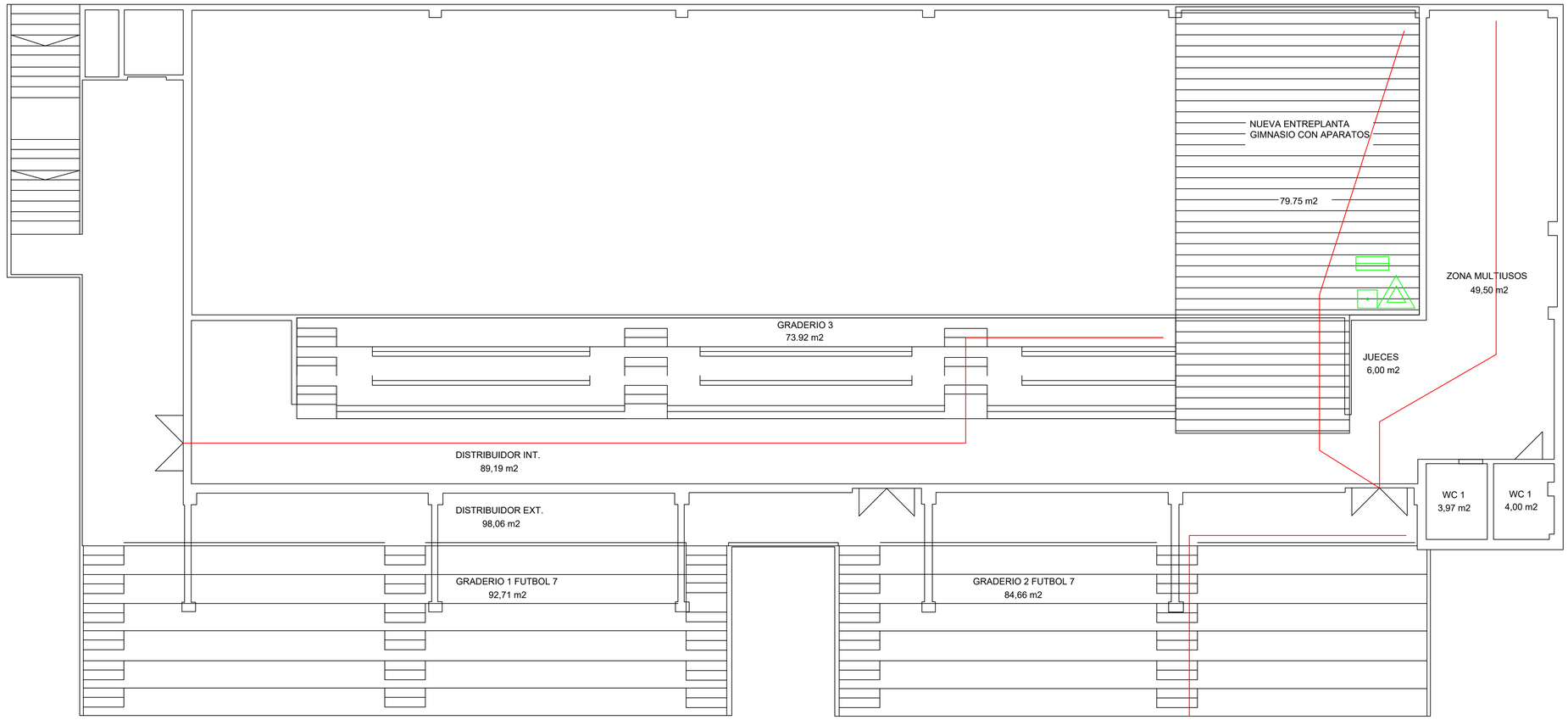
PROYECTO :

PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

Maruri Jatabe

BOSLAN
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

FORMATO ORIGINAL DIN A-1 (ISO A 841)



LUMINARIA DE EMERGENCIA

PULSADOR DE INCENDIOS

EXTINTOR POLVO ABC

DETECTOR DE INCENDIOS

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

R-0	NOVIEMBRE-2022	M.E.G-P.	V.M.C.F.			.DWG
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	J.P.	OBJETO DE REVISION	ARCHIVO

TITULO :

PCI. ENTREPLANTA

FIRMA :

PLANO Nº : 08

ESCALA : 1/75

HOJA :2 de 2

PROYECTO :

PROYECTO ESTRUCTURAL DE ENTREPLANTA EN EL KULTURKIROL

Maruri Jatabe

BOSLAN
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

FORMATO ORIGINAL DIN A-1 (594 X 841)

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES 1
1. INTRODUCCIÓN 2
2. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA 2
3. DISPOSICIONES CONTRACTUALES 4
CAPÍTULO II – MATERIALES 11
1. ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS 13
2. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 20
3. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO 27
4. CEMENTOS 28
5. AGUA 41
6. DESENCOFRANTES 42
7. ENCOFRADOS 44
8. HORMIGONES 46
9. ÁRIDOS PARA HORMIGONES 53
10. APEOS 56
11. ACERO 57
12. UNIONES SOLDADAS Y ATORNILLADAS 58
13. ZAHORRAS 59
14. SUELOS SELECCIONADOS 62
15. MATERIALES FILTRANTES 66
16. MATERIALES PARA ACABADOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN 68
17. GRAVAS 69
18. RELLENOS 73
CAPÍTULO III – UNIDADES DE OBRA 76
III.1. LEVANTE Y DEMOLICIONES 77
1. LEVANTE Y FRESADO DE PAVIMENTOS 79
2. M3. DEMOLICIÓN DE FIRME 80
3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE 81
4. DEMOLICIÓN DE CIMIENTOS Y OBRAS DE FÁBRICA 82
5. CARGA Y TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA O A VERTEDERO 84
6. DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE ELECTRIFICACIÓN Y DE ALUMBRADO 85
7. DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN 87
III.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 89
1. M3. EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO 91
2. M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO 99
3. M3. RELLENO TERRAPLÉN 100

III.3. FIRMES Y PAVIMENTOS 107
1. SUBBASES GRANULARES 109
2. BASES DE HORMIGÓN EN MASA 111
3. M. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE 113
III.7 OBRAS DE FÁBRICA 115
1. KG. ACERO EN ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ARMADO 117
2. M3. MORTERO DE CEMENTO 119
3. M3. OBRAS DE HORMIGÓN 120
4. MAMPOSTERÍA 130
5. M2. ENCOFRADO 132
6. M3. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE 135
7. M. JUNTA EN OBRAS DE HORMIGÓN 137
8. M. BARANDILLA 141
9. KG. ESTRUCTURA METÁLICA TOTALMENTE ACABADA 146

CAPÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES

1. INTRODUCCIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las especificaciones, prescripciones, criterios y normas que regirán en la ejecución de las obras definidas en el "***Proyecto estructural de entreplanta en el Kulturkirol", de Maruri.***

El contenido del articulado del presente Pliego se entenderá de aplicación para las materias que se expresan en sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en las disposiciones legales vigentes

2. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

En todo cuanto no esté expresamente previsto en el presente Pliego o se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos:

En todo cuanto no esté expresamente previsto en el presente Pliego o se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y la Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización que modifica los artículos 32, 59, 65, 96, 102, 146, 216 y disposición transitoria 4 y añade el art. 228 bis.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas: R.D. 1098/01, de 12 de Octubre, y sus correcciones y modificaciones posteriores.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3-1975, aprobada por O.M. de 6 de febrero de 1976. Órdenes Circulares de actualización (PG-4/88)
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- RD 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 (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones posteriores.
- R.D 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Normas BAT. Normas Técnicas para Carreteras de Bizkaia.
- Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras. 2ª edición, abril 2003

- ORDEN de 13 de noviembre de 2012, del Consejero de Vivienda, Obras Públicas y Transportes, por la que se aprueba el texto revisado y ampliado de la Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco.
- Normas 6.1 y 2IC, de la Dirección General de Carreteras, sobre secciones de firmes.
- EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural" R.D. 1247/2008, de 18 de julio.
- EAE "Instrucción de Acero Estructural". Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.
- RC-08 "Instrucción para la recepción de cementos". Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Norma 8.1-IC "Señalización vertical". Orden, de 28 de diciembre de 1999.
- Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento de Poblaciones. (En lo que modifiquen o complementen a las anteriores).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 (RD 1890/2008).
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre (BOE de 9 de octubre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas de Régimen Interno y Recomendaciones de las Empresas Suministradoras de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, 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.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Instrucciones complementarias al R.E.B.T., denominadas ITC-BT Decreto 842/2002 de 2 de agosto
- Código Técnico de la edificación.
- Normas DIN, ASTMy Normas UNE de aplicación.
- Norma Tecnológica de Edificación NTE-ADD "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes: Demoliciones".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADV "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes: Vaciados".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADE "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes: Explanaciones".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADL "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RSR "Revestimiento de Suelos: Piezas rígidas".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RSP "Revestimiento de Suelos y Escaleras: Piedra".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EME "Estructuras de Madera: Encofrados".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ASD "Acondicionamiento del Terreno. Saneamiento: Drenajes y Avenamientos".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EFL "Estructura de Fábrica de Ladrillo".
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CCT "Cimentaciones. Contenciones: Taludes".
- En general, cuantas prescripciones figuran en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

La Normativa de la American SocietyofTestingMaterials (ASTM) para los ensayos de aceptación o rechazo de los materiales granulares, tuberías, etc., prevalecerán sobre las restantes en lo referente a tuberías; únicamente para el resto se aplicará la normativa vigente en España. Las ASTM para los restantes casos se aplicarán subsidiariamente.

En el dimensionado de las tuberías, para la determinación de las acciones debidas a cargas móviles (carreteras, ferrocarriles, etc.) se aplicarán las Normas Españolas.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

3. DISPOSICIONES CONTRACTUALES

El presente Pliego forma parte de la Documentación del el "***Proyecto estructural de entreplanta en el Kulturkirol", de Maruri.*** y regirá en las obras para la realización del mismo.

Además del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirá totalmente en todos los aspectos que el mismo abarca (ejecución de obra, medición, valoración, régimen administrativo, etc.), las disposiciones legales vigentes que se enumeran en el capítulo anterior.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación, serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de Obra que designe.

Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata conoce y admite el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.1 Ejecución e incidencias

Los trabajos a realizar se ejecutarán de acuerdo con el Proyecto y demás documentos del presente proyecto. La descripción del Proyecto figura en la Memoria.

Cualquier variación que se pretenda ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta, previamente, en conocimiento de la Dirección de Obra, sin cuyo conocimiento no será ejecutada. En caso contrario, la Contrata ejecutante de dicha unidad de obra responderá a estos efectos, de las consecuencias que ello originase.

3.2 Derechos y obligaciones de las partes

Asimismo, la Contrata nombrará un Delegado, el cual deberá estar constantemente en obra. La misión del Delegado será la de atender y entender las órdenes de la Dirección Facultativa; conocerá el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exhibido por la Contrata y velará de que el trabajo se ejecute en buenas condiciones y según las buenas artes de la construcción.

Se dispondrá un "Libro de Ordenes y Asistencias" del que se hará cargo el Delegado que señalare la Dirección. La Dirección escribirá en el mismo aquellos datos, órdenes o circunstancias que estime convenientes. Asimismo, el Delegado podrá hacer uso del mismo para hacer constar los datos que estime convenientes.

La Empresa Constructora adjudicataria de la obra, se obliga a tener asegurado a todo el personal que intervenga directa o indirectamente en la misma. Asimismo, la Empresa estará enterada de lo que dispone la Legislación vigente en materia de Seguridad y Salud y cumplirá las prescripciones que de ésta se deriven.

Será responsable la Empresa Constructora ante los Tribunales, de los accidentes que se pudieran producir por incumplimiento de lo especificado, así como los que ocurrieran por inexperiencia o descuido de los operarios a su cargo.

Si se diera algún imprevisto en que la Dirección Facultativa de la obra viera oportuno tomar medidas de seguridad especiales, la Empresa Constructora estará obligada a realizarlas y si la importancia económica de las mismas fuera considerable, podría ser motivo de presupuesto adicional, si así lo juzgara oportuno la Dirección Facultativa.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su Recepción, el Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él, sin previo conocimiento del Director de Obra y notificándole expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo, que como dependientes de la Contrata intervengan en las obras, y en ausencia de todos ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial de la Contrata en los Documentos del Proyecto o del Contrato, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

El Contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección Facultativa de la misma. Deberá establecer en la obra, a su costa, una caseta de oficina en la que exista material adecuado para realización de las necesarias consultas. En dicha caseta, tendrá y conservará el Contratista, un "Libro Oficial de Ordenes" en el que se estampen las que la Dirección necesite darle, sin perjuicio de ponerlas por oficio cuando lo estime necesario; órdenes que firmará el Contratista como enterado, expresando incluso la hora en que lo verifique. El cumplimiento de estas órdenes es tan obligatorio para la Contrata, como las condiciones constitutivas del presente Pliego.

El Delegado nombrado por el Contratista, se considerará a las órdenes de la Dirección Facultativa siempre que ésta, o la persona que la sustituya, se lo requiera para mejor cumplimiento de su misión. Queda obligado el Contratista a hacer, en general, todo cuanto sea necesario para la buena construcción de las obras, aún cuando no se halle taxativamente expresado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, sea ordenado por la Dirección Facultativa.

La interpretación técnica del Proyecto corresponde a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento.

Toda obra que a juicio de la Dirección Facultativa resulte defectuosa, será demolida por cuenta del Contratista y ejecutada nuevamente en las debidas condiciones. Si surgiera alguna diferencia en la interpretación de este Pliego, el Contratista deberá someterse a las decisiones de la Dirección Facultativa.

Por la Dirección Facultativa se suministrarán al Contratista los dibujos y cuantos detalles sean necesarios para la mejor ejecución de las obras, no pudiendo el Contratista separarse de las instrucciones que se le den, y si lo hiciera, procederá a deshacer lo ejecutado por su cuenta, si la Dirección Facultativa lo juzgase necesario.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas a través de la misma, si ellas son de orden económico, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Cláusulas correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo de la Dirección, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la Dirección Facultativa, que podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

El Contratista no podrá recusar al personal de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o del Ayuntamiento encargado de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del Ayuntamiento se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de éstos, procederá como lo estipulado los párrafos precedentes, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

El Contratista dará comienzo a las obras dentro de los ocho días siguientes a la formación y firma del Contrato correspondiente, debiendo dejarlas terminadas en el plazo improrrogable que en aquél se determine. Se podrá, no obstante, conceder una prórroga razonable a petición del Contratista, por causas justificadas y de fuerza mayor, siendo facultad de la Dirección Facultativa la concesión de la citada prórroga.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos, veinticuatro horas antes de su iniciación, una vez recibida por la Contrata la oportuna orden de comienzo del Ayuntamiento.

Queda entendido de una manera general, que las obras se ejecutarán de acuerdo con las normas de la buena construcción, libremente apreciadas por la Dirección Facultativa.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base a la Contrata, a las modificaciones cuantitativas del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Contratista, siempre que éstas encajen dentro de la cifra y el espíritu a que ascienden los presupuesto aprobados.

El Contratista notificará a la Dirección de la obra con la antelación precisa, a fin de que puedan proceder al reconocimiento de la ejecución de las que hayan de quedar ocultas o que a juicio del Contratista requieran dicho reconocimiento. De todas ellas se levantarán planos para su medición y liquidación, que serán suscritos por la Dirección Facultativa de la obra; en caso contrario, el Contratista tendrá que abonar por su cuenta los trabajos auxiliares necesarios para hacer la medición o que se conforme con lo que proponga la Dirección Facultativa.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el desarrollo técnico del Proyecto y en particular en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto, tanto en sus apartados Generales, Particulares, como en las referencias efectuadas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares a la Normativa de aplicación.

Por ello y hasta que tenga lugar la Recepción de las obras, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la insuficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra, las cuales siempre se supone que se extienden y abonan a cuenta.

Cuando la Contrata haya efectuado cualquier elemento de obra que no se ajuste a este Pliego, al particular de la misma o a cualquier Documento del Proyecto, la Dirección Facultativa de la obra podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, ésta fijará el precio que crean justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando obligado el Contratista a aceptar dicha valoración y caso de no estar conforme con la misma, deshará y reconstruirá a sus expensas toda la parte mal ejecutada, con arreglo a las condiciones que fije la Dirección, sin que ello sea motivo de prórroga en el plazo de ejecución.

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la Recepción, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que supongan defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario correrán a cargo de la Administración.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, e incluidos en las ofertas económicas, los costos de los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto al Propietario, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras debidas a insuficiencias de dichos medios auxiliares, debiendo cumplir dichos medios todas las condiciones precisas para ajustarse escrupulosamente a la vigente Legislación de Seguridad del Trabajo.

3.3 Recepción

Una vez terminadas las obras, tendrá lugar la Recepción y al efecto se practicará en ellas un detenido reconocimiento por la Dirección Facultativa y la Administración, en presencia del Contratista, levantando el acta y empezando a correr el plazo de garantía si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Será la Contrata la que con una anticipación de una semana solicitará a la Dirección y al Ayuntamiento el levantamiento de Acta.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta y se darán al Contratista las oportunidades para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlas, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la Recepción de la obra.

Se considerará la fecha de Recepción aceptada por la Dirección, como fecha de terminación de trabajos, cara a la aplicación de las multas o bonificaciones fin de obra del Contrato.

3.4 Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año, contando desde la fecha en que la Recepción se verifique, quedando durante dicho plazo la conservación de las obras y arreglo de desperfectos -ya vengan del asiento de la obra, ya de la mala construcción de aquélla- a cargo del Contratista.

Transcurrido el plazo de garantía, si bien cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de las obras, quedarán subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por defectos ocultos y deficientes de cualquier causa de acuerdo con la legislación vigente al efecto.

En particular subsistirán responsabilidades derivadas de las actuaciones efectuadas por casas especializadas a base de sus productos, o de aquellas actuaciones semejantes a las anteriores efectuadas directamente por la Contrata. En ambos casos se deberá conceder una garantía de 10 años a partir de la Recepción de la obra.

Además de todas las facultades particulares que corresponden a la Dirección Facultativa, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por sus representantes técnicos, y ello con autoridad técnica y legal completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, sobre personas y cosas situadas en la obra y en la realización de los trabajos que para la ejecución de las obras se llevan a cabo, pudiendo incluso, pero con causas justificadas, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Los plazos de comienzo de obra después de la firma del Contrato así como la duración del periodo de garantía, serán los expresados en estas Prescripciones Facultativas, salvo que el Contrato de adjudicación de obra especifique diferentes plazos.

Todos los materiales e instalaciones que se introduzcan en la ejecución de las obras, cumplirán las Ordenes y Normas de la Presidencia del Gobierno, del MOPU, del Ministerio de Industria y cualquier otra disposición oficial respecto a la construcción. Dicha lista vendrá especificada en la Memoria del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, salvo la relación de las N.T.E.

El Ayuntamiento comunicará a la Dirección de Obra la concesión del Contrato Administrativo que faculte la ejecución de las obras correspondientes al presente Proyecto, adjuntando fotocopia del referido Contrato en todos sus aspectos, a fin de que esté informado de las condiciones del mismo. A partir de este trámite, la Dirección recibirá de parte del Ayuntamiento, la comunicación de la fecha de comienzo de obra con suficiente antelación (48 h. como mínimo),a fin de tramitar el correspondiente libro oficial de órdenes sin cuya presencia en la obra contratada no se efectuarán labores que excedan del replanteo.

Cualquier obra efectuada en el terreno en que se ubique el presente Proyecto sin cumplir el artículo anterior, será en todos sus aspectos técnicos, económicos y legales, de exclusiva responsabilidad de la Contrata o del Ayuntamiento, reservándose la Dirección el derecho de exigir a posteriori, cuando la situación legal de la obra esté normalizada, los trabajos de inspección, reparación, comprobación o cambio que estime oportuno.

Se considera incluida en los trabajos a realizar, la contraprestación económica a percibir por la Contrata, la ejecución material del replanteo de la obra, conforme a los planos que a tal efecto

proporcione la Dirección. En todo caso podrá solicitar de la Dirección Facultativa de la obra, el correspondiente asesoramiento para dicha ejecución.

El comienzo de los trabajos de cimentación no se llevará a cabo sin el previo aviso y conformidad de los colindantes y técnicos municipales, una vez dado, por la Dirección, el visto bueno a dicho replanteo.

Dicho visto bueno, será solicitado por la Contrata y por escrito a la Dirección Facultativa, la cual, formalizará su visto bueno en el Libro Oficial de Ordenes.

3.5 Liquidación

Dentro del plazo máximo de 6 meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonárselo el saldo resultante en su caso.

3.6 Obligaciones del Contratista relativas al control ambiental de las obras

En lo relativo al control ambiental de las obras, el contratista estará en la obligación de cumplir con los requisitos legales derivados de la legislación ambiental vigente en aquellos puntos que afecten a la gestión de la obra.

En particular los requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra serán: disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg); disponer de Documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados; gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas; entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados; no almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses; etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene (conforme al anexo del R.D. 833/1988: nombre, dirección, teléfono del titular de los residuos y fecha de envase de estos) e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas (anexo II del R.D. 833/1988); llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según anexo I del R.D. 833/1988), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte; cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor; conservar todos los documentos relacionados con la gestión durante un período de tiempo no inferior a 5 años; en caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.

En cuanto a los requisitos legales relativos a la legislación de aguas, el Contratista deberá disponer de la correspondiente Autorización del vertido en el caso de que se realice algún vertido al medio natural (ríos, arroyos, charcas, mar, o sobre el terreno) y evidenciar el cumplimiento de los requisitos recogidos en la autorización de vertido (instalaciones de depuración, parámetros reguladores, periodicidad de los muestreos, ...); en caso de que se lleven a cabo actuaciones en la "zona de policía" (ocupación de terrenos) el Contratista deberá disponer de la correspondiente autorización (Autoridad Hidráulica correspondiente, Costas) y respetar los condicionantes requeridos en dicha autorización; en el caso de que se realicen captaciones de agua (ríos, arroyos, charcas, mar) el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización para realizar la captación y respetará los condicionantes requeridos en la autorización; en el caso de que se realicen captaciones de aguas subterráneas el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización (para captaciones de más de 7.000 m3/año) o bien comunicará a la administración competente tal captación (para captaciones de menos de 7.000 m3/año); en el caso de que se realice algún vertido a un colector el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización por parte del organismo gestor de dicho colector y cumplirá los requisitos recogidos en la autorización.

En cuanto a los requisitos legales derivados de la legislación de ruidos vigente, el Contratista deberá cumplir con los límites diurnos y nocturnos de inmisión y/o emisión de ruidos en el ambiente exterior de las obras que marquen las ordenanzas municipales.

En lo referente a los requisitos relativos a la contaminación atmosférica el Contratista deberá tener al día las correspondientes ITVs en los plazos establecidos para aquellos vehículos que prestan su servicio en obra, circulan por la vía pública y sobrepasan los 25 Km/h.

Los requisitos legales a cumplir por el Contratista en lo referente al aceite de los vehículos serán los siguientes: en el caso de que se almacene aceite usado en la obra, los envases y sus cierres serán los adecuados para el almacenamiento de dicho aceite; los recipientes, o envases que contengan aceites usados, estarán etiquetados de forma clara y legible, y en la etiqueta figurará el código de identificación del aceite usado (anexo I del R.D. 833/88), nombre, dirección y teléfono del titular, fecha del envasado final, y la naturaleza de los riesgos mediante pictogramas (anexo II del R.D. 833/88) y de la forma exigida en el artículo 14.3 del mismo; el Contratista deberá disponer del documento acreditativo de la entrega de aceite realizada a un recogedor autorizado (documento tipo A ó B, en función de las cantidades generadas; aparte, y dado que los aceites son residuos peligrosos, deberá cumplir los requisitos relativos a residuos peligrosos (disponer de autorización de productor o pequeño productor, llevar un registro referente a la generación de residuos peligrosos, no almacenar aceite más de 6 meses, etc...)

En cuanto a los requisitos legales a cumplir por el Contratista relativos a los residuos inertes (se considera Productor de residuos inertes a toda aquella persona física o jurídica, titular de la actividad que genera residuos sólidos que una vez depositados en vertedero no experimenten transformaciones físico-químicas o biológicas significativas y no son considerados residuos tóxicos y peligrosos), el Contratista deberá disponer de un compromiso documental de aceptación (documento de aceptación) por parte del titular de vertedero al que van destinados los residuos en el caso de que se prevea el envío de residuos inertes a vertedero; el Contratista deberá remitir al órgano ambiental del Gobierno Vasco copia del documento de aceptación indicado en el punto anterior; los vehículos utilizados para realizar el transporte de residuos inertes deberán estar inscritos en el registro que el Departamento de Medio Ambiente mantiene al efecto; en el caso de que se lleven a cabo rellenos (alteración morfológica de una zona mediante el vertido y la explanación de determinados residuos de construcción de carácter inerte con un volumen superior a los 5.000 m3) el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización administrativa; en el caso de que se lleven a cabo rellenos, estos se realizarán únicamente con: tierras procedentes de excavaciones, desmontes, movimientos de tierras, etc., rocas procedentes de los anteriores, o áridos.

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

A parte de los requisitos legales detallados anteriormente, el Contratista estará en la obligación de cumplir con todos aquellos requisitos ambientales derivados del proyecto ya sean medidas preventivas o correctoras, así como con todas aquellas medidas detalladas en el Plan de vigilancia ambiental de la obra (sistemas de limpieza de ruedas y vehículos previos a su salida de la obra principal, sistemas de limpieza de las calles en las zonas de obra en las que no se puede realizar la limpieza de ruedas y vehículos, etc.).

CAPÍTULO II – MATERIALES

1. ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS

1.1 Generalidades

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas
- Mallas electrosoldadas
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

- 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

- 5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.

Para el reparto y control de la fisuración superficial podrán utilizarse, además de las mallas formadas por los diámetros anteriores, mallas electrosoldadas formadas por alambres corrugados de diámetro 4 ó 4,5 mm. Estas mallas no pueden tenerse en cuenta a los efectos de comprobación de Estados Límite Últimos.

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie siguiente:

- 5-6-7-8-9-10 y 12 mm.

Exclusivamente, en el caso de forjados unidireccionales de hormigón donde se utilicen armaduras básicas electrosoldadas en celosía, podrán emplearse, en los elementos transversales de conexión de la celosía, además de los alambres de los diámetros antes indicados, los de 4 y 4,5 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de su sección nominal.

1.2 Barras corrugadas

Barras corrugadas, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36068:94 y entre ellos:

- Presentan, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:98 "Determinación de la adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado. Ensayo de la viga", una tensión media de adherencia tbm y una tensión de rotura de adherencia tbu que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:
- Diámetros inferiores a 8 mm:
  - tbm> 6,88
  - tbu> 11,22
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:
  - tbm> 7,84 - 0,12f
  - tbu> 11,22 - 0,19f
- Diámetros superiores a 32 mm:

- tbm> 4,00
- tbu> 6,66

Dondetbm y tbu se expresan en N/mm2 y f en mm.

- Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Artículo 1º de la Instrucción EHE para otorgar el CC-EHE. En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- A efectos de control será suficiente comprobar que el acero posee el certificado específico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltos o corrugas de las barras (una vez enderezadas, si fuera preciso) están dentro de los límites que figuran en dicho certificado.
- Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con las prescripciones de la tabla siguiente:

TABLA Nº 1

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS GARANTIZADAS DE LAS BARRAS CORRUGADAS

Designación	Clase de acero	Límite elástico fy en N/mm2 no menor que (1)	Carga unitaria de rotura fs en N/mm2 no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación fs/fy en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	550	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal
(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado (Apartado 10.3 de la UNE 36068:94) sobre los mandriles que correspondan según la tabla siguiente:

TABLA Nº 2

DIÁMETRO DE LOS MANDRILES

Designación	Doblado-desdoblado □ = 90º □ = 20º			
	d ≤ 12	12 < d ≤16	16 < d ≤25	d > 25
B 400 S	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

donde:

d = Diámetro nominal de barra

a = Ángulo de doblado

b = Ángulo de desdoblado

- Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Dado que esta Instrucción solo contempla acero soldables, el fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

1.3 Mallas electrosoldadas

Mallas electrosoldadas, son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36092:96.

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada con barras corrugadas que cumplen lo especificado en el apartado nº 2 o con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en el apartado nº 2 y lo especificado en la tabla siguiente:

TABLA Nº 3

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS GARANTIZADAS DE LOS ALAMBRES

Designación de los alambres	Ensayo de tracción (1)				Ensayo de Doblado-desdoblado
	Límite elástico fy N/mm2 (2)	Carga unitaria fs N/mm2 (2)	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 diámetros	Relación fs/fy	□ = 90º (5) □ = 20º (6) Diámetro de mandril D'
B 500 S	500	550	8 (3)	1,03 (4)	8 d (7)

(1) Valores característicos inferiores garantizados.
(2) Para la determinación del límite elástico y la carga unitaria se utilizará como divisor de las cargas el valor nominal del área de la sección transversal.
(3) Además, deberá cumplirse:

$$A\% > 20 - 0{,}02\ fyi$$

donde:

A = Alargamiento de rotura

fyi = Límite elástico medido en cada ensayo

(4) = Además, deberá cumplirse:

donde:

fyi = Límite elástico medido en cada ensayo

fsi = Carga unitaria obtenida en cada ensayo

fyk = Límite elástico garantizado

(5) a = Ángulo de doblado

(6) b = Ángulo de desdoblado

(7) d = Diámetro nominal del alambre

Cada paquete debe llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la UNE 36092-1:96. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas electrosoldadas, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:98 y UNE 36812:96 para barras y alambres corrugados respectivamente, como se establece en el apartado nº2.

1.4 Armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Armaduras básicas electrosoldadas en celosía, son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36739:95 EX.

La armadura básica electrosoldada en celosía es un producto formado por un sistema de elementos (barras o alambres), con una estructura espacial y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica por un proceso automático.

Se compone de un elemento longitudinal superior, dos elementos longitudinales inferiores y dos elementos transversales de conexión que forman la celosía. Todos los elementos están constituidos por barras o alambres, que deben ser corrugados en el caso de los elementos superior e inferiores y pueden ser lisos o corrugados en el caso de los elementos de conexión.

Los elementos que conforman las armaduras básicas electrosoldadas en celosía cumplirán los requisitos indicados en el apartado nº2 cuando se trate de barras corrugadas y los contenidos en la tabla nº3 cuando se trate de alambres, lisos o corrugados. Los alambres corrugados deberán cumplir, además, las condiciones de adherencia especificadas en el apartado nº2.

Los paquetes de armaduras deben llegar a obra, identificados conforme a lo que se especifica en la UNE 36739:95 EX. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:98 y UNE 36812:96 para barras y alambres corrugados, respectivamente, como se establece en el apartado nº2.

1.5 Suministro

Se distinguen los casos de suministro de productos certificados y no certificados.

1.5.1 Productos certificados

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º de la Instrucción EHE, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo y, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los apartados que justifiquen que el acero cumple las exigencias del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1.5.2 Productos no certificados

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE en el sentido expuesto en el apartado anterior cada partida deberá ir acompañada de los resultados de los ensayos

correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el Artículo 1º de la Instrucción EHE para otorgar el CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los apartados 2, 3 y 4, según el caso. Además, irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

1.6 Almacenamiento

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

1.7 Control de calidad

1.7.1 Generalidades

Se establece el Control a nivel normal para controlar la calidad del acero.

A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en el presente artículo.

El control debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado, de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.

Se distinguen los casos indicados en 7.2 y 7.3.

Todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm.), serie media (diámetros 12 a 25 mm.) y serie gruesa (superior a 25 mm.).

1.7.2 Productos certificados

Para aquellos aceros que estén certificados, los ensayos de control no constituyen un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.

Para la realización de este control se procederá de la siguiente manera:

- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en este artículo.
- En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el apartado 2.
- Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el apartado 2.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará, de acuerdo con lo especificado en el apartado 7.4, la soldabilidad.

1.7.3 Productos no certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas.

Se procederá de la siguiente forma:

- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el apartado.
- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el apartado 2.
- Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en los apartados 2 y 3.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo especificado en el apartado 7.4.

Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

1.7.4 Comprobación de la soldabilidad

En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que le material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo que sigue.

- Soldadura a tope

Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar.

De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera:

- Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada.

De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior.

La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva.

- Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afección del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en la Tabla nº2 del apartado 2.

- Soldadura por solapo

Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso.

Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos lo casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas y, en ningún caso, por debajo del valor nominal.

- Soldadura en cruz

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas y, en ningún caso, por debajo del valor nominal.

Así mismo, se deberá comprobar, sobres otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.

- Otro tipo de soldaduras

En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.

1.7.5 Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros

Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo, que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo en casos particulares, se fijarán, en su caso, por la Dirección de Obra.

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un solo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro

nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas. El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario, el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

2. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

2.1 Definición y clasificación

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón, en una proporción inferior al 5% del peso del cemento, y se añade a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado o en el transcurso de un amasado suplementario, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades de los morteros u hormigones en estado fresco, o de ambos estados.

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

- Aditivos químicos.
- Adiciones.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

- Aireantes.
- Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
- Retardadores del fraguado.
- Aceleradores del fraguado.
- Otros aditivos químicos.

2.2 Aditivos químicos – características técnicas

2.2.1 Utilización

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización escrita de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni, en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfatos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

2.2.2 Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma UNE EN 934-2:98.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra (Ensayos Previos).

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 29.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

2.2.3 Características técnicas de los distintos tipos

2.2.3.1 Aireantes

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal de empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

No deben utilizarse aireantes en los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones de petróleo), ligno-sulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos o resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido en el aparato de presión neumática.
- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 281 del PG-3/75.

2.2.3.2 Plastificantes

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- No deben aumentar la retracción del fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.
- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75.

2.2.3.3 Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

2.2.3.4 Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa previa autorización de la Dirección de Obra.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la doificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquellos que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3/75.

2.2.3.5 Otros aditivos químicos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curingcompound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 284 y 285 del PG-3/75.

2.3 Adiciones

El empleo de materiales de adición a los hormigones aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá efectuarse sin autorización escrita de la Dirección de Obra que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de las características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en las que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas producen los efectos deseados.

2.3.1 Definición

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. En el presente apartado se recoge únicamente la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación.

2.3.2 Utilización

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones de cualquier tipo, y en particular, las cenizas volantes, como componentes del hormigón pretensazo

Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice adicionado no excederá del 10% del peso de cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el apartado 37.3.2. de la EHE.

2.3.3 Prescripciones y ensayos

2.3.3.1 Prescripciones y ensayos de las cenizas volantes

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450:95.

- Anhídrido sulfúrico (SO3) según la UNE EN 196-2:96 < 3,0%
- Cloruros (Cl-), según la UNE 80217:91 < 0,10%
- Oxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1:95 < 1%
- Pérdida al fugo, según la UNE EN 196-2:96 < 5,0%
- Finura, según la UNE EN 451-2:95
- Cantidad retenida por el tamiz 45 mm < 40%
- Indice de actividad, según la UNE EN 196-1:96
- a los 28 días > 75%
- a los 90 días > 85%
- Expansión por el método de las agujas, según la UNE EN 196-3:96 < 10 mm

La especificación relativa a la expansión sólo debe tenerse en cuenta si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin sobrepasar el 2,5%.

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos se presentarán a la Dirección de Obra para su estudio y aprobación, si procede.

2.3.3.2 Prescripciones y ensayos del humo de sílice

El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Oxido de silicio (SiO2) según la UNE EN 196-2:96 > 85%
- Cloruros (Cl-) según la UNE 80217:91 < 0,10%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2:96 < 5%
- Indice de actividad, según la UNE EN 196-1:96 > 100%

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos se presentarán a la Dirección de Obra para su estudio y aprobación, si procede.

2.3.4 Suministro y almacenamiento

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas en los apartados anteriores, según que la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

2.4 Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.4 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

3. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

3.1 Definición y clasificación

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión presentan una tensión media de adherencia tbm y una tensión de rotura de adherencia tbu que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm
  - tbm ≥ 70
  - tbu ≥115
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
  - tbm ≥80 - 1,2 diámetro
  - tbu ≥130 - 1,9 diámetro
- Diámetros superiores a 32 mm
  - tbm ≥ 42
  - tbu ≥ 69

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

3.2 Características técnicas

El acero en barras corrugadas para armaduras, B400 S o B 500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

3.3 Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (fy).
- Carga unitaria de rotura (fs).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (fs/fy).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 7474-1:92. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 31 de la Instrucción EHE y en la Norma UNE-36.088.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 90 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

4. CEMENTOS

4.1 Definiciones y características generales de los cementos

Se denominan cementos a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

- 80301:96: "Cementos: cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad".
- 80303:96: "Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar"
- 80305:96: "Cementos blancos".
- 80306:96: "Cementos de bajo calor de hidratación".
- 80307:96: "Cementos para usos especiales".
- 80310:96: "Cementos de aluminato de calcio".

4.1.1 Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80.300, 80.301, 80.303, 80.304, 80.305, 80.306, 80.307, y 80.309, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-97) cuyo ámbito de aplicación alcanza a las obras de construcción, centrales de fabricación de hormigón preparado y las fábricas de productos de construcción con carácter obligatorio según indica el artículo segundo del R.D. 776/1997 de 30 de mayo que la aprueba, y la Instrucción EHE, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea.

4.1.2 Cementos comunes. CEM

4.1.2.1 Denominación

Se denominan cementos Portland (Tipo CEM I y CEM II) a los productos obtenidos por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sinterización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico (SC3), silicato bicálcico (SC2), aluminato tricálcico (AC3) y aluminoferritotetracálcico (AFC4), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

- CEM I: Cemento Portland.
- CEM II: Cemento Portland con adiciones.
- CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria
- CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria
- CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice
- CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana
- CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana
- CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante
- CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante
- CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza
- CEM II/A-M: Cemento Portland mixto
- CEM II/B-M: Cemento Portland mixto

Se denomina cemento de horno alto (Tipo CEM III) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Tipo CEM III: Cemento de horno alto:

CEM III/A.

CEM III/B.

Se denomina cemento puzolánico (Tipo CEM IV) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Tipo CEM IV: Cemento puzolánico:

CEM IV/A.

CEM IV/B.

Se denomina cemento compuesto (Tipo CEM V) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

CEM V: Cemento compuesto:

CEM V/A.

Dentro de cada uno de los grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascales (Mpa) ó N/mm2 (32,5 - 42,5 - 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III/A 42,5 SR UNE 80 303:96 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco newton por milímetro cuadrado (25N/mm2) y cemento CEM I 52,5 R para resistencias superiores, en el caso que las estructuras no se encuentren en contacto con terrenos agresivos y/o agua de mar en cuyo caso se utilizarán cementos SR y/o MR:

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 26.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

4.1.3 Cementos blancos

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los Tipos I, II y V cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en este artículo y cuyo índice de blancura determinado por el método descrito en la UNE-80117 sea superior al 75% según se especifican en la norma UNE-80305.

Los cementos blancos tienen las siguientes denominaciones según sean sus proporciones de Clinker y Adiciones:

BL I: Cementos Portland blancos.

BL II: Cementos Portland blancos con adiciones.

BL V: Cementos blancos para solados.

4.1.4 Cementos especiales. ESP

Además existen cementos para aplicaciones específicas cuyos tipos y designaciones son ESP VI-1 y ESP VI-2. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R.

4.1.5 Cementos características adicionales

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE 80303:96 "Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar", y UNE 80306:96 "Cementos de bajo calor de hidratación".

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar, o solamente al agua de mar, aquellos cementos en los que su composición cumpla, en cada caso, las prescripciones indicadas en la Tabla 3. Los cementos blancos de tipo BL I cumplirán lo especificado para los CEM I en dicha tabla.

Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos como componentes principales cumplirán las siguientes condiciones:

- La relación SiO2/(CaO+MgO) deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva.
- El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de puzolanicidad (UNE EN 196-5:1996) a la edad de siete días
- Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de veintiocho días (UNE EN 196-1:1996), que en ningún caso será inferior al 80 por 100 de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad.
- El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanicidad como de resistencia, será de tipo I 42,5 R/SR (UNE 80301:96 y UNE 80303:96).

4.2 Características técnicas

4.2.1 Composición

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las siguientes tablas.

TABLA 1: TIPOS DE CEMENTOS COMUNES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	Cenizas volantes V	Caliza L	Componentes minoritarios adicionales (2)
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
CEM II	Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S CEM II/B-S	80-94 65-79	6-20 21-35	- -	- -	- -	- -	0-5 0-5
	Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	0-5
	Cemento con puzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P	80-94 65-79	- -	- -	6-20 21-35	- -	- -	0-5 0-5
	Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V CEM II/B-V	80-94 65-79	- -	- -	- -	6-20 21-35	- -	0-5 0-5
	Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	6-20	0-5
	Cemento Portland mixto (3)	CEM II/A-M CEM II/B-M	80-94 65-79	6-20 (4) (5) 21-35 (4) (5) (6)					
CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A CEM III/B	35-64 20-34	36-65 66-80	- -	- -	- -	- -	0-5 0-5

CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/A CEM IV/B	65-89 45-64	- -	11-35 (4) 36-55 (4)		- -	0-5 0-5
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/A	40-64	18-30	-	18-30	-	0-5

TABLA 2

TIPOS DE CEMENTO CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES Y COMPOSICIONES:

PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker	Escoria de horno alto	Humo de sílice	Puzolanas naturales	Cenizas volantes	Caliza	Componentes minoritarios adicionales (2)
			K	S	D	P	V	L	
BL I	Cemento Portland blanco	BL I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
BL II	Cemento Portland blanco con adiciones	BL II	75-94	-	-	-	-	-	6-25
BL V	Cemento blanco para solados	BL V	40-74	-	-	-	-	-	26-60
BL VI-1	Cemento para usos especiales	VI-1	25-55	45-75 (de S.P y V)					0-5
BL VI-2		VI-2	25-40	30-45	-	30-45		-	0-5

(1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo del cemento, entendiéndose por tal el "clinker" y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.
(2) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser "filler" o uno más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.
(3) Cuando algún cemento "Portland" mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.
(4) La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.
(5) La proporción de "filler" se limita al 5 por 100.
(6) La proporción de caliza se limita al 20 por 100.

TABLA 3

PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS

Y/O AL AGUA DE MAR

Tipo	Resistentes a los sulfatos y al agua de mar		Resistentes al agua de mar	
	C_3A Porcentaje	C_3A+C_4AF Porcentaje	C_3A Porcentaje	C_3A+C_4AF Porcentaje
CEM I	□ 5,0	□□22,0	□ 5,0	□ 22,0
CEM II/A-S	□ 6,0	□ 22,0	□ 8,0	□ 25,0
CEM II/B-S				
CEM II/A-D				
CEM II/A-P				

CEM II/B-P				
CEM II/A-V				
CEM II/B-V				
CEM III/A	□ 8,0	□ 25,0	□ 10,0	□ 25,0
CEM III/B	Lo son siempre		Lo son siempre	
CEM IV	□ 6,0	□ 22,0	□ 8,0	□ 25,0
CEM IV	□ 8,0	□ 25,0	□ 10,0	□ 25,0
CEM IV	□ 8,0	□ 25,0	□ 10,	□ 25,0

Las especificaciones sobre C3A y C3A+C4AF se refieren al clinker. Los contenidos de C3A y C4AF se determinarán por cálculo (norma UNE 80304:86) a partir de los análisis según UNE EN 196-2 1996.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80118:86), según se especifica en la norma UNE 80306:96.

4.2.2 Características mecánicas y físicas

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.

TABLA 4

PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Clase resistente	Resistencia a compresión N/mm²				Tiempo de fraguado		Expansión mm
	Resistencia inicial		Resistencia normal Veintiocho días		Principio Minutos	Final Horas	
	Dos días	Siete días					
32,5	-	□16,0	□32,5	□52,5	□60	□12	□10
32,5 R (1)	□13,5	-					
42,5	□13,5	-	□42,5	□62,5			
42,5 R (1)	□20	-					
52,5	□20	-	□52,5	-	□45		
52,5 R (1)	□30	-					

(1) R= Alta resistencia inicial

Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

4.2.3 Características químicas

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), que se resume en las siguientes tablas:

TABLA 5

PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	CEM I CEM III	Todas	□5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM III	Todas	□5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO_3)	CEM I CEM II (7) CEM IV CEM V	32,5 32,5 R (8) 42,5	□3,50
		42,5 R (8) 52,5	□4,00
	CEM III	52,5 R (8)	
Contenido de cloruros (Cl-)	Todos (9)	Todas	□0,10
Puzolanicidad	CEM IV0	Todas	Satisfacer el ensayo

(7) Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo II/A-S o II/B-V.
(8) R = Alta resistencia inicial.
(9) El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

TABLA 6

PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE CEMENTOS BLANCOS Y ESPECIALES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	CEM I CEM III	Todas	□5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM III	Todas	□5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO_3)	CEM I CEM II (7) CEM IV	32,5 32,5 R (8) 42,5	□3,50

	CEM V	42,5 R (8) 52,5	□4,00
	CEM III	52,5 R (8)	
Contenido de cloruros (Cl-)	Todos (9)	Todas	□0,10
Puzolanicidad	CEM IV0	Todas	Satisfacer el ensayo

(9) El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

4.3 Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) será de aplicación lo indicado en los apartado 26.2 y 26.3 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 y 202.8 del PG-3.

4.4 Control de recepción

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto 2: Características Técnicas, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en la Tabla 7, incluida en el presente Artículo. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3.

4.4.1 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), tal y como queda prescrito en el punto 10 de dicha Instrucción.

Los ensayos que se pueden realizar se ajustarán a las normas señaladas en la tabla siguiente.

Características	Norma de ensayo	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales		Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar		Cementos de bajo calor de hidratación	Cemento de aluminato de calcio
		UNE 301: 96					UNE 80 305 : 96			UNE 80 307 : 96		UNE 80 303 : 96		UNE 80 306 : 96	UNE 80 310 : 96
		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV	CEM V	BL I	BL II	BL V	ESP VI-1	ESP VI-2	SR	MR	BC	CAC/R
PERDIDA POR CALCINACIÓN	UNE EN 196-2 96	X		X			X								
RESIDUO INSOLUBLE	UNE EN 196-2 96 cap 9	X		X			X								
CONTENIDO DE SULFATOS	UNE EN 196-2 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
CONTENIDO DE CLORUROS	UNE 80 217 91	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
PUZOLANICIDAD	UNE EN 196-5 96				X										
PRINCIPIO Y FIN DE FRAGUADO	UNE EN 196-3 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
ESTABILIDAD DE VOLUMEN	UNE EN 196-3 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
RESISTENCIA A COMPRESIÓN	UNE EN 196-1 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
CALOR DE HIDRATACIÓN	UNE 8011886 Exp													X	

Características	Norma de ensayo	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales		Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar		Cementos de bajo calor de hidratación	Cemento de aluminato de calcio
		UNE 301: 96					UNE 80 305 : 96			UNE 80 307 : 96		UNE 80 303 : 96		UNE 80 306 : 96	UNE 80 310 : 96
		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV	CEM V	BL I	BL II	BL V	ESP VI-1	ESP VI-2	SR	MR	BC	CAC/R
BLANCURA	UNE 8011787 Exp						X	X	X						
COMPOSICIÓN POTENCIAL DEL CLIKER	UNE 80304 86											X	X		
ALCALIS	UNE 80217 91														X
ALUMINA	UNE 80217 91														X
CONTENIDO EN SULFUROS	UNE EN 196-2 96														X

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos el Director de Obra podrá exigir especificaciones adicionales, preferentemente referidas a propiedades recogidas en normas UNE, como son: finura de molido UNE 80 122:91 (tamizado en seco), o según UNE 80 108:86 (tamizado en húmedo); peso específico, según UNE 80 103:86; humedad, según UNE 80 220:85; óxido de calcio libre, según UNE 80 243:86; titanio, según UNE 80 228:88.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

5. AGUA

5.1 Definición de las características de los elementos

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:

- Elaboración de hormigón.
- Elaboración de mortero.
- Elaboración de pasta de yeso.
- Riego de plantaciones.
- Conglomerados grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- Humectación de bases o subbases.
- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
EXPONENTE DE HIDRÓGENO PH	UNE 7-234	$\geq 5\%$
TOTAL DE SUSTANCIAS DISUELTAS	UNE 7-130	$\leq 15 \frac{g}{l}$
SULFATOS, EXPRESADOS EN SO_4	UNE 7-131	$\leq 1 \frac{g}{l}$
ION CLORO, EXPRESADO EN Cl	UNE 7-178	$\leq 6 \frac{g}{l}$
HIDRATOS DE CARBONO	UNE 7-132	0
SUSTANCIAS ORGÁNICAS SOLUBLES EN ÉTER		$\leq 15 \frac{g}{l}$

Si tiene que utilizarse para la confección de un hormigón destinado a una estructura con armaduras pretensadas o postensadas el límite del ión cloro Cl (UNE 7-178) es .

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, al inicio de la obra se tomará una muestra de 8 litros y se realizarán los ensayos expuestos con anterioridad:

- Exponente de Hidrógeno pH, UNE 7.234
- Sustancias disueltas, UNE 7.130
- Sulfatos expresados en SO4, UNE 7.131
- Ión Cloro, UNE 7.178
- Hidratos de Carbono, UNE 7.132
- Sustancias orgánicas solubles en éter, UNE 7.235

5.2 Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

5.3 Unidad y criterio de medición

l de volumen necesario procedente de la instalación de obra.

5.4 Normativa de obligado cumplimiento

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- NBE FL-90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo.

6. DESENCOFRANTES

6.1 Definición

El desencofrante es un producto antiadherente, que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí para trabajar solidariamente, etc.

6.2 Características técnicas

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

6.3 Control de recepción

Todas las partidas suministradas a obra estarán avaladas por el correspondiente certificado de Idoneidad Técnica y del Certificado del Fabricante.

7. ENCOFRADOS

7.1 Definición y clasificación

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante.

7.1.1 Tipos de encofrado

7.1.1.1 De madera

- Machihembrada
- Tableros fenólicos
- Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

7.1.2 Encofrado y desencofrado del falso túnel

Se define este encofrado como el elemento destinado al moldeo "in situ" del hormigón estructural del falso túnel.

7.2 Características técnicas

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que, en función del modo de compactación previsto, se impidan perdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas de hormigón.

En caso de hormigones pretensados, los encofrados y moldes deberán resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se originan durante el tesado de las armaduras como consecuencia de la transmisión de los esfuerzos del pretensado al hormigón. Asimismo, permitirán las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, especialmente los alargamientos, los acortamientos y contraflechas que no deberán ser coartados.

Estos elementos se diseñarán de manera que sea posible el correcto emplazamiento de la armadura y los tendones del pretensado, así como una adecuada compactación del hormigón. La retirada de estos elementos no causará sacudidas ni daños en el hormigón.

7.2.1 Encofrados de madera

La madera a utilizar para encofrados deberá cumplir las características del Artículo 286.-"Maderas" del presente Pliego.

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

7.2.2 Encofrados metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características de forma y dimensiones indicadas en el artículo 250.-"Acero laminado para estructuras" de este Pliego.

7.2.3 Encofrados deslizantes y trepantes

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

7.2.4 Características de encofrado y desencorvado de falso túnel

Los aceros y materiales metálicos para encofrado de falso túnel deberán cumplir las siguientes características.

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la Norma MV 102-1975 "Acero laminado para estructuras de edificación" con las limitaciones establecidas en ella.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. No se admitirán irregularidades superficiales como rayados, pliegues y/o fisuras.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados serán acopiados por el Contratista en un parque adecuado, clasificados por series y clases y de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las

necesarias precauciones a fin de que durante su manipulación, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

7.3 Control de recepción

7.3.1 Control de los materiales

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

8. HORMIGONES

8.1 Definición

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

8.2 Características técnicas

8.2.1 Composición

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales se estudiarán previamente, con el fin de asegurar que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfacen las exigencias del Proyecto. La mezcla propuesta tendrá en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (dimensiones de las piezas, modo de compactación, distribución de armaduras, etc.).

El ion cloruro total aportado por los distintos componentes no excederá de los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado: 0,20 % del peso del cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4 % del peso del cemento.

Los distintos elementos que forman parte de la mezcla de hormigón, cumplirán las prescripciones recogidas en los Artículos 202, 217, 280 y 283 del presente Pliego, o en su defecto y siempre que no exista contradicción con lo anterior, lo indicado en la Instrucción EHE en los Artículos 26, 27, 28 y 29.

8.2.2 Condiciones de calidad

Los hormigones empleados cumplirán las condiciones o características de calidad de acuerdo con las exigencias de Proyecto, referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va estar expuesto, y, cuando sea preciso, las prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencia a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

8.2.3 Características mecánicas

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras deberán cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 39 de la EHE.

En ciertas obras, o en algunas de sus partes, el Director de Obra podrá exigir la determinación de la resistencia a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

A efectos del presente Pliego, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 ó 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual a 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R ó 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 ó bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado. El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.

8.2.4 Valor mínimo de la resistencia

La resistencia fck no será inferior a 20 N/mm2 en hormigones en masa, ni 25 N/mm2 en hormigones armados o pretensados.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50

En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm2.

8.2.5 Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los medios previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee totalmente las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia midiendo el asiento en el cono de Abrams, según UNE 83.313-90, expresado en un número entero de centímetros.

Las distintas consistencias y los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams, serán los siguientes:

Tipo de Consistencia	Asiento en cm.
Seca	0-2
Plástica	3-5
Blanda	6-9
Fluida	10-15

El límite superior de asiento establecido para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasarse si en la fabricación del hormigón se emplean aditivos superfluidificantes siempre que estén aprobados por el Director de Obra y contrastada su idoneidad en los ensayos previos.

Para valorar las tolerancias admisibles respecto a la consistencia del hormigón a colocar en obra, será de aplicación las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 30.6.

8.2.6 Dosificación

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico del hormigón será la establecida en la tabla 1.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa del Director de Obra, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua cemento, A/C, mayor que la establecida en la tabla 1.

En dicha dosificación se tendrá en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	CLASES DE EXPOSICIÓN (*)											
		I	XC1/XC2	XC3/XC4	IXC1/XC2	IXC3/XC4	I	IV	Qa	Qb	Qc	H	F
Máxima relación A/C	HM	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50
	HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50
	HP	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m^3)	HM	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300
	HA	250	275	300	300	325	350	.325	325	350	350	300	325
	HP	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325

*Clases de exposición según la Instrucción EHE, Artículo 8.2.2

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigones exigidos), el Contratista deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones de Proyecto.

8.3 Control de calidad

8.3.1 Control de calidad del hormigón

El control de la calidad del hormigón comprende normalmente el control de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido o de otras características especificadas en el Proyecto.

Cada amasada de hormigón fabricado en central estará acompañado por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con la Instrucción EHE en su Artículo 69.2.9.1 y firmada por una persona física.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la puesta en obra del hormigón, deben ser archivadas por el Contratista y permanecer a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

8.3.2 Ensayos de consistencia

La consistencia será la especificada en Proyecto o la indicada por la Dirección de Obra de acuerdo con el apartado 2.5 del presente Artículo.

El valor de la consistencia se determinará mediante el cono de Abrams de acuerdo con UNE 83.313:90

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- Siempre que los ensayos del control del hormigón sean a nivel reducido siguiendo los criterios que se indican en el apartado 3.5.1 del presente Artículo.
- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Si los valores obtenidos, según la Norma UNE 83.313:90, no están comprendidos dentro del intervalo correspondiente ó dentro de las tolerancias, se rechazará automáticamente la amasada e implicará la corrección de la dosificación.

8.3.3 Control de la durabilidad

A efecto de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 1, se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación A/C y del contenido en cemento, Tabla 1.
- Control de la profundidad de penetración de agua cuando las clases generales de exposición sean III ó IV, ó cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.
- Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados de los ensayos de penetración de agua cumplen simultáneamente que:
- La profundidad máxima de penetración de agua es menor o igual a 50 mm.
- La profundidad media de penetración de agua es menor o igual a 30 mm.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según la Norma UNE 83.309.EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la elección del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y realización del ensayo deberá aprobarlo la Dirección de Obra.

Los resultados obtenidos en los ensayos de las tres probetas se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- Las profundidades de penetración: $Z1 \leq Z2 \leq Z3$
- Las profundidades medias de penetración: $T1 \leq T2 \leq T3$

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

8.3.4 Ensayos previos

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado en obra se realizarán los ensayos previos con objeto de establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a utilizar y las condiciones de ejecución previstas.

Se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación prevista utilizar en obra. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.300:84, 83.301:91, 83.303:84 y 83.304:84.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio fcm que deberá superar el valor exigido a la resistencia de Proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución de la obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también la de Proyecto.

8.3.5 Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, con objeto de comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de Proyecto.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Control a nivel reducido.
- Control al 100 por 100, con objeto de conocer la resistencia de todas las amasadas.
- Control estadístico del hormigón, cuando sólo se ensaya una fracción de las amasadas colocadas en obra.

Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83.300:84, 83.301:91, 83.303:84 y 83.304:84.

8.3.5.1 Control a nivel reducido

En esta modalidad, el control se realizará por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con las dosificaciones aprobadas por la Dirección de Obra.

La frecuencia del control de consistencia la indicará la Dirección de Obra, aunque no será menor de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día.

De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso. Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, no permitiéndose la aplicación de este control para hormigones sometidos a clases de exposición III y IV.

8.3.5.2 Control al 100 por 100

Este control es de aplicación en cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real.

8.3.5.3 Control estadístico del hormigón

Esta modalidad de control es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los limites señalados en la Tabla 2. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta. Todas las amasadas de un mismo lote, procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán resultado de la misma dosificación nominal.

En caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en la Instrucción EHE, Artículo 81, se podrán aumentar los límites de la Tabla 2 al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a tres tipos de elementos estructurales que figuran en la Tabla 2.

- En el caso de que en algún lote la fest fuera menor que la resistencia característica de Proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

TABLA 2

LÍMITES MÁXIMOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS LOTES DE CONTROL

TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Límite Superior	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)
Volumen de Hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Número de Amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de Hormigonado	2 semanas	2 semanas	2 semanas
Superficie Construida	500 m^3	1.000 m^3	-
Número de Plantas	2	2	-

(1) Este límite no es obligatorio en obras de Edificación

Cuando en lote de obra sometido a control de resistencia, sea fest ≥ fck tal lote se aceptará.

Si resultase fest<fck, se procederá como sigue:

- Si fest ≥ 0,9 fck el lote se aceptará.
- Si fest< 0,9 fck, se procederá a realizar los estudios y ensayos que indique la Dirección de Obra de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

  - Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la fest deducida de los ensayos control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en Proyecto.
  - Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE en su Artículo 89, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.
  - Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 99.2. La carga del ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.

En función de los resultados de los estudios y ensayos realizados, y de la información adicional que pueda aportar el Contratista, el Director de Obra, teniendo en cuenta los requisitos de durabilidad y los Estados Límite de Servicio, decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen.

Los gastos generado por los ensayos de información correrán a cargo del Contratista, así como las responsabilidades económicas que se deriven de la decisión de la Dirección de Obra respecto a la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos afectado por las deficiencias.

9. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

9.1 Definición

Se define como áridos para hormigones a las arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas y otros productos cuyo empleo se encuentra sancionado por la práctica y que tienen una gralunometría predeterminada.

9.2 Características técnicas

9.2.1 Designación y tamaño del árido

Los áridos se designan por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la expresión: árido d-D.

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble. Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el 10% en peso.

Definición de los áridos dependiendo de su tamaño:

- Arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz 4 mm de luz de malla.
- Grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz.
- Arido total, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para la fabricación de hormigones.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección del hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor de 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada, prefabricados, y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido, forjados que se encofran por una sola cara, en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

9.2.2 Prescripciones físico-químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederán de los límites que se indican en la Tabla 1.

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra

		Árido FINO	Árido GRUESO
Terrones de arcilla, determinado según el ensayo UNE 7133:58		1,00	0,25
Partículas blandas, calculado según el ensayo UNE 7134:58		-	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, según el ensayo UNE 7244:71		0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en SO_3 y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98		1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO_3 y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98		0,80	0,80
Cloruros expresados en C1 y referidos al al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03

Con respecto al ion cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el Articulo 215, Hormigones, del presente Pliego.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método UNE EN 1744-1:98 produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena EAV, determinado según UNE 83131:90 sea inferior a:

- 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, XC1/XC2, óXC3/XC4 y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, ver Artículo 8.2.2 de la Instrucción EHE.
- 80, el resto de los casos.

Aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 50% de clacita, que no cumplan la especificación del EAV, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor del azul de metileno, según UNE EN 933-9:98, sea igual o inferior a 0,60 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, XC1/XC2óXC3/XC4 y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, o bien igual o inferior a 0,30 gramos de azul por cada 100 gramos de finos para los restantes casos.

Las condiciones del párrafo anterior se pueden extender a los áridos procedentes de machaqueo de rocas dolomíticas siempre que no presenten reactividad potencial al álcali-carbonato, según el ensayo UNE 146.507:98 EX parte 2.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón, procedentes del cemento o de otros componentes. Para su comprobación se realizará previamente un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, pueda presentar.

En caso de que el ensayo petrográfico sea positivo, a la reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 1 ó UNE 146.508:98 EX. Si la reactividad es al álcali-carbonato, se realizará el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 2.

9.2.3 Prescripciones físico-mecánicas

Los áridos empleados en la fabricación de hormigón cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friablildad de la arena FA < 40, según el ensayo UNE EN 1097-1:97, (ensayo micro-Deval).
- Resistencia la desgaste de la grava, según el ensayo UNE EN 1097-2:97, (ensayo Los Angeles).
- Absorción de agua por los áridos, según el ensayo UNE 83.133:90 y 83134:90.

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, no será superior al indicado en la Tabla 2, según UNE EN 1367-2:98.

Áridos	Pérdida de peso con sulfato magnésico
Finos	15%
Gruesos	18%

9.2.4 Granulometría y forma del árido

La cantidad de finos que pasa por el tamiz 0,063 según UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá los valores de la Tabla 3. Lo indicado en este apartado para el árido calizo, se puede extender a los áridos procedentes de rocas dolomíticas siempre que no presenten reactividad potencial con los álcalis del cemento, comprobado según el ensayo petrográfico descrito en el ensayo UNE 146.507-2:98 EX.

Árido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipos de Áridos
Grueso	1%	- Áridos redondeados. - Áridos de machaqueo no calizos.
	2%	- Áridos de machaqueo calizos.
Fino	6%	- Áridos redondeados. - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IXC1/XC2, IXC3/XC4, I, IV o bien alguna clase específica de exposición (1).
	10%	- Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IXC1/XC2, IXC3/XC4, I, IV o bien alguna clase específica de exposición (1). - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, XC1/XC2, XC3/XC4, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1).
	15%	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, XC1/XC2, XC3/XC4, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1).

(1) Ver Articulo 8.2.2 de la Instrucción EHE

La curva gralunométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la Tabla 4. Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

(1) Valor según la Tabla 3

El índice de lajas del árido grueso, determinado según el ensayo UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35.

En caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

9.3 Control de recepción

Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación, características físico-químicas, físico-mecánicas y gralunométricas mencionadas en el apartado 2 del presente artículo.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra y en la que figurarán como mínimo los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Identificación del lugar de suministro.

Durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, se controlará el cumplimiento del tamaño máximo del árido, la constancia del módulo de finura de la arena lo especificado en 2.1 del presente artículo.

10. APEOS

10.1 Definición

Se definen como apeos los elementos verticales provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

10.2 Características técnicas

Salvo prescripción en contra, los apeos podrán ser de madera o de tubos metálicos y deberán ser capaces de resistir el peso total propio, el del encofrado y el del elemento completo sustentado así como otras sobre cargas accidentales que puedan actuar sobre ellas durante la construcción y el desencofrado de las estructuras.

Los apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumadas en su caso a las del encofrado sobrepasan los cinco milímetros (5 mm.) ni las de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

Los apeos deben poseer un sistema que permita el despegue del encofrado sin retirarlos.

El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra, previamente a su utilización en obra, un estudio en el que se demuestre que el sistema de apeos es el adecuado para soportar las cargas y esfuerzos previstas con los coeficientes de seguridad adecuados.

El Contratista, comprobará que las presiones que se transmiten al terreno no producirán asientos y, en todo caso, efectuará las mejoras del terreno necesarias o el reparto de cargas adecuado.

Las características y sistemas de apeo a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

10.3 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas en las Normas e Instrucciones Vigentes y en la Propuesta del Contratista.

Si los apeos son de madera, la calidad de la misma, será tal que cumpla las características señaladas en el Artículo 286.-"Madera" del presente pliego y si son metálicas será de aplicación el Artículo 250.-"Acero laminado para estructuras".

11. ACERO

11.1 Definición

Perfil de acero laminado en caliente para usos estructurales, en este caso, para la construcción de estructuras portantes de ascensores, escaleras y elementos que completen las citadas estructuras (Placas de anclaje, rigidizadores, etc…)

Perfil de acero conformado en frío a partir de una banda de acero laminado en caliente para usos estructurales.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del perfil. No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

La capa de imprimación antioxidante debe cubrir uniformemente todas las superficies de la pieza. No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos. Antes de aplicar la capa de imprimación se habrán eliminado las incrustaciones de cualquier material, los restos de grasa, óxido y polvo.

11.1.1 Perfiles laminados y/o conformados

La composición química de los aceros cumplirá lo especificado en la norma CTE- SE-A y la Instrucción de Acero Estructural EAE. Las características del acero de uso estructural serán del tipo S 275 JR.

11.1.2 Aceros galvanizados

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

11.2 Condiciones de suministro y almacenaje

11.2.1 Suministro

Llevará marcadas en relieve las siglas del fabricante, el símbolo de la clase de acero, el tipo de perfil. Irá acompañado del certificado de garantía del fabricante.

11.2.2 Almacenamiento

En lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegido contra la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

11.3 Unidad y criterio de medición

kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la D.T., de acuerdo con los siguientes criterios:

•El peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico.

•Para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la D.F.

Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

11.4 Normativa de obligado cumplimiento

CTE-DB-SE-A. Documento Básico Seguridad Estructural Acero.

12. UNIONES SOLDADAS Y ATORNILLADAS

12.1 Definición de las características de los elementos intervinientes (material de aportación, cartelas, rigidizadores,…)

Según lo reseñado en general para la tipología de acero a emplear en la estructura, de igual característica como mínimo (S 275 JR).

Todo ello se regirá por lo dispuesto en CTE-DB-SE-A. Documento Básico Seguridad Estructural Acero.

12.2 Condiciones de suministro y almacenaje

12.2.1 Suministro

Llevará marcadas en el albarán el fabricante, el símbolo de la clase de acero, etc... Irá acompañado del certificado de garantía del fabricante.

12.2.2 Almacenamiento

En lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegido contra la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

12.3 Unidad y criterio de medición

kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la D.T., de acuerdo con los siguientes criterios:

- El peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico.
- Para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la D.F.

Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

Se considera repercutido e incluido en el kg de acero de perfil laminado la totalidad de las uniones soldadas y atornilladas.

12.4 Normativa de obligado cumplimiento

CTE-DB-SE-A. Documento Básico Seguridad Estructural Acero.

13. ZAHORRAS

13.1 Definición de las características de los elementos

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras, depósitos naturales o suelos granulares, o productos reciclados de derribos de construcción.

La zahorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, o por productos reciclados de derribos de construcción.

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.

El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.

La fracción pasada por el tamiz 0.08 (UNE 7-050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0.04 (UNE 7-050).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

ZAHORRA NATURAL.

La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes husos:

Tamiz UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO				
	ZN(50)	ZN(40)	ZN(25)	ZN(20)	ZNA
50	100	-	-	-	100
40	80-95	100	-	-	-
25	60-90	75-95	100	-	60-100
20	-	60-85	80-100	100	-
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
0,40	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
0,08	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.

Características del material:

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN		
Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72)	Huso ZNA	≤ 50	
	Resto de husos	≤ 40	
Equivalente de arena (NLT-113/72)	Huso ZNA	≥ 25	
	Resto de husos	≥ 30	
CBR (NLT-111/78)	≥ 20		
Plasticidad	Tráfico T0, T1 y T2 o material procedente de reciclado de derribos.	no plástico	
	Resto de tráficos y material natural	LL(NLT-105/72)	≤ 25
		IP(NLT-106/72)	≤ 6

Si el material procede del reciclaje de derribos:

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Hinchamiento (NLT 111/78 índice BR)	$\leq 5\%$
Contenido de materiales pétreos	$\geq 95\%$

Contenido de restos de asfalto	$\leq 1\%$ en peso
Contenido de madera	$\leq 0{,}5\%$ en peso

ZAHORRA ARTIFICIAL.

La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	**CERNIDO PONDERAL ACUMULADO**	
	ZA(40)	**ZA(25)**
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
0,40	6-20	8-22
0,08	0-10	0-10

La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de tráficos, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

CARACTERÍSTICAS	**ESPECIFICACIONES**	
Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72)	Tráfico T0 y T1	≤ 30
	Resto de tráficos	≤ 35
Equivalente de arena (NLT-113/72)	Tráfico T0 y T1	≥ 35
	Resto de tráficos	≥ 30

El material será no plástico, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.

ZAHORRAS RECICLADAS COMO SUB-BASE EN ZONAS PEATONALES

Cumplirán el Manual de Directrices para el uso de áridos Reciclados en Obras Públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Cumplirán con la normativa municipal vigente y con lo especificado en Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (Ministerio de Fomento).

13.2 Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De forma que no se alteren sus condiciones. Se distribuirá a lo largo de la zona de trabajo.

13.3 Unidad y criterio de medición

m3 de volumen necesario suministrado en la obra.

13.4 Normativa de obligado cumplimiento

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.
- Las zahorras recicladas en zonas peatonales cumplirán: Manual de Directrices para el uso de áridos Reciclados en Obras Públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (Ministerio de Fomento) y la normativa municipal.

14. SUELOS SELECCIONADOS

14.1 Definición y clasificación

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

Como casos particulares de suelos seleccionados están los utilizados para rellenos en falso túnel y tierra armada.

- En falso túnel se define el material de la parte inmediatamente superior del falso túnel, tras su vertido, colocación y adecuada compactación.
- En tierra armada se define como el material que se utiliza para formar el cuerpo de los macizos de tierra armada.

14.2 Características técnicas

14.2.1 Características generales

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con la susceptibilidad de cumplir a su vez las características concretas definidas para rellenos en falso túnel y tierra armada.

Carecen de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor de treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).

El índice C.B.R. será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

14.2.2 Características de los materiales para rellenos en falso túnel y tierra armada

14.2.2.1 Características mecánicas

El material de relleno deberá tener un ángulo de rozamiento interno no inferior a 25º.

Si se van a utilizar armaduras lisas, el ángulo de rozamiento entre éstas y el relleno no deberá ser inferior a 22º.

Si el cernido por el tamiz UNE 80 µ m es inferior al 15% o si, en caso de que sea superior, el porcentaje en peso de finos con un diámetro menor de 15 µ es menor del 10%, el suelo se considerará válido desde el punto de vista mecánico, sin necesidad de determinar los valores de los ángulos de rozamiento.

En todo caso, el porcentaje en peso del relleno con un tamaño de partículas inferiores a 15 µ no podrá ser superior al 20%.

Tampoco se admitirán para rellenos, partículas con dimensiones superiores a 250 mm y rechazo por el tamiz UNE 63 mm superior al 25%.

Todas estas determinaciones se realizarán de acuerdo con la norma NLT 104/72.

14.2.2.2 Características físico-químicas

- La resistividad eléctrica del suelo saturado durante una hora a 20ºC, determinada según la norma NLT 250/80, será superior a:
  - 1.000 W cm para obras secas.
  - 3.000 W cm para obras saturadas.
- El pH de la mezcla agua-suelo estará comprendido entre 5 y 10.
- La mezcla en materia orgánica, determinada según la norma NLT 117/72 expresada en cantidad de carbono, será inferior a 100 mg/kg.
- La mezcla agua-suelo tendrá un contenido de iones cloruro (Cl-) y sulfato (SO4-) que no sobrepasará los siguientes valores:

- Obras secas	(Cl-)	<	200 mg/kg
	(SO4-)	<	1.000 mg/kg
- Obras saturadas	(Cl-)	<	100 mg/kg
	(SO4-)	<	500 mg/kg

Si la resistividad es superior a 5.000 W cm estas condiciones se considerarán automáticamente satisfechas.

- El contenido en sulfuros totales, expresado en azufre, deberá ser inferior a 100 mg/kg para obras saturadas, e inferior a 300 mg/kg para obras secas.
- La demanda bioquímica de oxígeno deberá ser inferior a 20 mg/kg en los rellenos para obras saturadas.
- La población de las diferentes especies de bacterias anaerobias se determinará por conteo específico y deberá ser inferior en su conjunto a 10 bacterias por gramo de suelo en los rellenos para obras saturadas.

El material de relleno deberá cumplir, además de las características mecánicas y físico-químicas anteriormente indicadas, las exigidas a las subbases granulares, terraplenes o pedraplenes en el caso de que la estructura correspondiente esté destinada a esos usos respectivos.

14.3 Control de recepción

14.3.1 Control general

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT 105/72, NLT 107/72, NLT 111/72, NLT 118/59 y NLT 152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

14.3.2 Control de los materiales de relleno

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple con lo establecido en el presente Pliego tanto en el lugar de origen como en el de empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Se realizarán los siguientes niveles de control:

- Relleno en trasdós de tierra armada: INTENSO
- Relleno sobre el falso túnel: NORMAL

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

- Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones en el material.

Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el Director de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:

- Proctor normal
- Ensayo granulométrico completo
- Equivalente de arena
- Determinación de resistividad
- Determinación pH
- Determinación del contenido en materia orgánica
- Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros

Si el cernido por el tamiz UNE 0,05 es superior a 15% y el porcentaje en peso de partículas de tamaños inferiores a 15µ está comprendido entre el 10 y el 20% se efectuarán además en cada muestra:

- Ensayo de corte directo del terreno
- Ensayo de rozamiento suelo-armadura si se prevén armaduras lisas.
- Si hay inicio de presencia de sulfuros se efectuará en cada muestra además:
- Determinación del contenido de sulfuros
- Si la resistividad es inferior a 5.000 W cm se deberá también realizar en cada muestra:
- Determinación del contenido de cloruros
- Determinación del contenido de sulfatos

Si la obra prevista es saturada se efectuará además en cada muestra:

- Determinación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Conteo de bacterias anaerobias

Si existen zonas de reducción de ancho en la parte baja del macizo se efectuará además y en cada muestra:

- Proctor modificado

- En el yacimiento:

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.
- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las obras del material excavado en cada desmonte o préstamo. Sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

  ~ *Por cada 500 m3 de material o una vez cada 2 días si se emplea menos material.
  ~ Equivalente de arena

Si existen zonas de reducción de anchura

Proctor modificado

Si el control es intenso

- Determinación de la resistividad
- *Por cada 1.500 m3 de material o una vez cada 4 días si se emplea menos material.
- Ensayo granulométrico
- Proctor normal

Si el control es intenso

- Determinación de pH
- Contenido en materia orgánica
- *Por cada 500 m3 de material o una vez cada semana si se emplea menos material.

Si el control es normal

- Determinación de pH
- Determinación del contenido en materia orgánica

- En el lugar de colocación

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por otra parte, si los valores obtenidos tanto en los ensayos mecánicos como en los físico-químicos durante la extracción o en obra difiriesen materialmente de los obtenidos en los respectivos ensayos realizados antes de la iniciación de los trabajos que deberá entender que el material ha variado y será de aplicación lo indicado en el apartado 3.2.a.

Dada la rapidez del proceso constructivo la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

Si el relleno cumple las funciones respectivas de terraplén, pedraplén o subbase se seguirán además las recomendaciones de control de los capítulos 2, 3 y 4 respectivamente, de las "Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de Carreteras". Las frecuencias de los ensayos comunes serán aquellas que satisfagan esta recomendación y la respectiva de los capítulos 2, 3 ó 4.

15. MATERIALES FILTRANTES

15.1 Definición y clasificación

Se distinguen dos tipos de capas filtrantes:

- Aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.
- Aquellas que colocadas directamente sobre el terreno, antes del vertido del manto de escollera, tienen la granulometría adecuada para impedir el arrastre del material del terreno a través de los huecos del revestimiento por la acción del agua.

Se incluyen además dentro de este artículo los materiales empleados en lechos de frenado, así como los empleados en soleras de obras de fábrica.

15.2 Características técnicas

15.2.1 Capas filtrantes para drenaje

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

- El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,80 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).
- Siendo F_x el tamaño superior al de x%, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al de x% en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

En el caso de que estos materiales vayan a ser empleados en terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de:

$$F_{15} < 0{,}1 \text{ mm}$$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados.
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas.
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso.
- Si se drena por mechinales.

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a las siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos, con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro general, lo siguiente:

$$F_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0{,}1 \text{ mm} < F_{15} < 0{,}4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad

El material filtrante no será plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

15.2.2 Capas filtrantes para asiento de la escollera

Se emplearán exclusivamente cuando el terreno de asiento es un terraplén o excavación en suelo y no se haya dispuesto geotextil en la interfase.

En caso de utilizar el geotextil se adaptará una capa de regularización y protección del mismo de manera que corte desgarros producidos por el material de la escollera. Este material será del tipo F-2.

Las capas estarán formadas por grava, piedra machacada o arena, con el espesor que figura en los planos. Las partículas del material serán resistentes, duraderas, no existiendo piezas delgadas, planas o alargadas; asimismo el material no contendrá materia orgánica ni partículas blandas o friables.

Los límites de aceptación y rechazo los establecerá y aprobará la Dirección de Obra.

La composición granulométrica del material-filtro debe cumplir las siguientes prescripciones en relación con la granulometría del terreno y la escollera:

- Siendo D_x el tamaño superior al x% en peso de las escolleras; F_x el tamaño superior al x% en peso del material-filtro y d_x el tamaño superior al x% en peso del terreno se deberán cumplir las siguientes condiciones:
  - Si una sola capa del material filtro no cumple los requisitos anteriores se usarán dos o más capas de forma que se cumplan las prescripciones anteriores entre terreno, capas de material consecutivas y escollera.

15.3 Control de recepción

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el punto 2. Características Técnicas del presente artículo, rechazando los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Se realizarán ensayos de granulometría, equivalente de arena y desgaste de Los Ángeles sobre una muestra representativa, como mínimo antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cada 200 m lineales de encauzamiento.
- Cada 500 m^3 a colocar en obra.

16. MATERIALES PARA ACABADOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

16.1 Definición de las características de los elementos

Se consideran los materiales siguientes:

- Polvo de mármol.
- Polvo de cuarzo de color.
- Polvo de cuarzo de color gris.

POLVO DE MÁRMOL.

Procederá del molido de mármoles blancos duros. No será admisible su mezcla con áridos blancos de otra naturaleza. Los granos serán de granulometría fina y lo más continua posible.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
TAMAÑO DEL ÁRIDO	$\leq 0{,}32mm$
CONTENIDO DE PIRITAS U OTROS SULFUROS	0
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	Nulo
CONTENIDO DE MATERIAS PERJUDICIALES	$\leq 2\%mm$
TEMPERATURA DE UTILIZACIÓN (T	$5^{o}C \leq T \leq 40^{o}C$

POLVO DE CUARZO DE COLOR.

Mezcla seca de agregados de cuarzo, cemento Pórland II-S/35 y productos químicos catalizadores del endurecimiento y colorantes.

POLVO DE CUARZO DE COLOR GRIS.

Mezcla seca de agregados de cuarzo, cemento pórtland II-S/35 y productos químicos catalizadores del endurecimiento.

CARACTERÍSTICAS PARA EL POLVO DE CUARZO.

El cuarzo será de gran pureza. Los granos tendrán forma redondeada o poliédrica con granulometría fina lo más continua posible. Los aditivos regularán la hidratación del revestimiento, plastificando y mejorando el proceso de curado.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
TAMAÑO DEL ÁRIDO	0,7-2mm.
CANTIDAD DE CEMENTO POR KG PREPARADO	0,2-0,25 kg
DUREZA DEL ÁRIDO (ESCALA DE MOHS)	7
DENSIDAD	$1{,}5\frac{g}{cm^3}$

Una vez aplicado sobre una base de hormigón fresco en la cantidad y dosificación adecuadas al uso, no formará polvo y cumplirá las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
POROSIDAD DE LA BASE		$\leq 3\%$
PÉRDIDA DE PESO POR ROZAMIENTO	UNE 127-005	$0{,}3\frac{g}{cm^2}$
PÉRDIDA DE ALTURA POR ROZAMIENTO	UNE 127-001	3mm.
COMPORTAMIENTO AL ATAQUE DE ACEITES Y PETRÓLEOS		Resistirá

16.2 Condiciones de suministro y almacenaje

SUMINISTRO:

En sacos de forma que no se alteren sus condiciones.

En el saco figurarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Peso neto.
- Fecha de preparación.
- Distintivo de calidad, si tiene.

ALMACENAMIENTO:

En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el terreno, de manera que no se alteren sus características.

16.3 Unidad y criterio de medición

kg de peso necesario suministrado en la obra.

17. GRAVAS

17.1 Definición de las características de los elementos

Áridos naturales procedentes de un yacimiento natural o de machaqueo de rocas naturales o áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción, los cuales se utilizarán como material de relleno de zanjas de drenaje o de trasdós de muros.

Los áridos naturales pueden ser de piedra caliza o piedra granítica.

Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:

- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo.
- Áridos reciclados procedentes de hormigón.
- Áridos reciclados mixtos.
- Áridos reciclados prioritariamente naturales.

Los áridos procedentes de reciclaje de derribos no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.

Los áridos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la D.F.

Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.

Estarán exentos de polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.

Diámetro mínimo: 98% retenido tamiz 5 (UNE 7-050)

ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIONES DE LADRILLO.

Su origen será de construcciones prioritariamente de ladrillo, con un contenido final de cerámica superior al 10% en peso.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Contenido de ladrillo + mortero +hormigones	$\geq 95\%$ en peso.
Contenido de elementos metálicos	Nulo
Uso admisible	Relleno para drenajes

ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE HORMIGONES.

Su origen será construcciones de hormigón sin mezcla de otros derribos:

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Contenido de hormigón	$\geq 95\%$ en peso.
Contenido de elementos metálicos	Nulo
Uso admisible	Drenajes ($f_{ck} \leq 20 MPa$)
	Ambientes I y II EHE

ÁRIDOS RECICLADOS MIXTOS.

Su origen será derribos de construcciones de ladrillo y hormigón, con una densidad de los elementos macizos 1600 kg/m3.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Contenido de cerámica	$\leq 10\%$ en peso.
Contenido de ladrillo + mortero +hormigones	$\geq 95\%$ en peso.
Contenido de elementos metálicos	Nulo
Uso admisible	Drenajes

ÁRIDOS RECICLADOS PRIORITARIAMENTE NATURALES.

Áridos obtenidos de cantera con incorporación de un 20% de áridos reciclados procedentes de hormigón.

Uso admisible:

- Drenajes y hormigones utilizados en ambientes I o II segun EHE.

TIPOS DE GRAVAS.

Se han considerado las siguientes utilizaciones de las gravas:

- Para confección de hormigones.
- Para drenajes
- Para pavimentos
- Para confecciones de mezclas grava-cemento tipo GC-1 o GC-2.

GRAVA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.

Si el hormigón tiene armaduras, el tamaño máximo del árido será el menor de los siguientes valores:

- 0,8 de la distancia libre horizontal entre armaduras.
- 1,30 de la distancia entre una armadura y el paramento más próximo.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las siguientes excepciones:
  - 1/3 del ancho libre de los nervios en los forjados.
  - 1/2 del espesor mínimo de la capa superior del forjado.

Todo el árido será de una medida inferior al doble del límite más pequeño aplicable en cada caso.

FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0,08 (UNE 7-050)	
Para gravas calcáreas	$\leq 2\%$ en peso.
Para gravas graníticas	$\leq 1\%$ en peso.
Áridos reciclados de hormigón o prioritariamente naturales	$\leq 3\%$
Para áridos reciclados mixtos	$\leq 5\%$

Otras características:

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN

Coeficiente de forma	UNE 7-238	0,15	
Terrones de arcilla	UNE 7-133	$\leq 0{,}25\%$ en peso.	
Partículas blandas	UNE 7-134	$\leq 5\%$ en peso.	
Material retenido por el tamiz 0,063 y que flota en un líquido de peso específico 2 g/cm^3	UNE 7-050 y UNE 7-244	$\leq 1\%$ en peso.	
Compuestos de azufre expresados en SO3= y referidos a árido seco.	UNE 83-120	Arido reciclado mixto	$\leq 1\%$ en peso.
		Otros áridos	$\leq 0{,}4\%$ en peso.
Contenido de pirita u otros sulfatos		0%	
Con tenido de ión Cl-		Arido reciclado mixto	$\leq 0{,}6\%$ en peso.
		Otros áridos	$\leq 0{,}4\%$ en peso.
Contenido de materia orgánica	UNE 7-082	Bajo o nulo	
Contenido de materiales no pétreos		Árido reciclado mixto	$\leq 0{,}5\%$ en peso.
		Otros áridos	Nulo.
Contenido de restos de asfalto		Árido reciclado mixto	$\leq 0{,}5\%$ en peso.
		Otros áridos	Nulo.
Reactividad	UNE 83-121	Nula	

GRAVA PARA DRENAJES.

El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamiz 80 UNE 7-050) y el tamizado ponderal acumulado por el tamiz 0,080 (UNE 7-050) Será 5%. La composición granulométrica será fijada explícitamente por la D.F. en función de las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.

CARACTERÍSTICA	NORMATIVA	ESPECIFICACIÓN
Coeficiente de desgaste	Ensayo Los Ángeles NLT 149	≤ 40
Hinchamiento	NLT 111/78	$\leq 5\%$
Partículas blandas	UNE 7-134	$\leq 5\%$ en peso.

Material retenido por el tamiz 0,063 y que flota en un líquido de peso específico 2 g/cm^3	UNE 7-050 y UNE 7-244	$\leq 1\%$ en peso.	
		Árido reciclado mixto	$\leq 1\%$ en peso.
		Otros áridos	$\leq 0{,}4\%$ en peso.
Contenido de pirita u otros sulfatos		0%	

17.2 Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

17.3 Unidad y criterio de medición

Tonelada de peso necesario suministrado en la obra o Metro Cúbico.

17.4 Normativa de obligado cumplimiento

GRAVA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.

- EHE Instrucción de hormigón estructural.
- GRAVA PARA PAVIMENTOS
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

GRAVA PARA DRENAJES.

- 5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenajes.
- 5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenajes superficiales.

18. RELLENOS

18.1 Definición de las características de los elementos

Rellenos naturales procedentes de excavación y de préstamos.

Cuando la material para relleno sea "sin clasificar", la composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan o, si no consta, los que establezca explícitamente la D.F.

RELLENO SELECCIONADO.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Elementos de tamaño superior a 8 cm	Nulo

Elementos que pasan por el tamiz 0,08 mm (UNE 7-050)	25%
Límite líquido (LL) (NLT-105/72)	≤ 30
Índice de plasticidad	≤ 10
Índice CBR (NLT-111/78)	≥ 10
Inflado dentro del ensayo CBR	Nulo
Contenido de materia orgánica	Nulo

RELLENO ADECUADO.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
Elementos de tamaño superior a 10 cm	Nulo
Límite líquido (LL) (NLT-105/72)	≤ 40
Densidad del Próctor normal	$\geq 1{,}750 \frac{Kg}{dm^3}$
Índice CBR (NLT-111/78)	≥ 5
Inflado dentro del ensayo CBR	$\leq 2\%$
Contenido de materia orgánica	$\leq 1\%$

RELLENO TOLERABLE.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN	
Elementos de tamaño superior a 15 cm	$\leq 25\%$ en peso.	
Se cumplirá una de las siguientes condiciones	a)	$LL \leq 40$
	b)	$LL \leq 65$
		$IP \geq (0{,}6 \cdot LL) - 9$
Índice CBR (NLT-111/78)	≥ 3	
Contenido de materia orgánica	$\leq 2\%$	

18.2 Condiciones de suministro y almacenaje

Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada y de forma que no se alteren sus condiciones.

18.3 Unidad y criterio de medición

m3 de volumen necesario suministrado en la obra.

18.4 Normativa de obligado cumplimiento

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

CAPÍTULO III – UNIDADES DE OBRA

III.1. LEVANTE Y DEMOLICIONES

1. LEVANTE Y FRESADO DE PAVIMENTOS

1.1 Definición y alcance de la unidad de obra

Se incluyen en este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las especificaciones técnicas para las operaciones relativas a:

- Levante de baldosa y mortero de agarre.
- Levante de bordillos o peldaños recuperables.
- Levante de pavimento mediante fresadora.
- Demolición de cimentaciones y soleras.
- Levante de mezcla bituminosa

En general, podrán ser incluidos, dado el caso, en la presente partida los bordillos, las rígolas y los pavimentos que forman parte de los elementos de vialidad, demolidos con medios mecánicos, martillo picador, o martillo rompedor montado sobre retroexcavadora.

Los elementos que se vayan a levantar pueden estar formados por piezas de piedra natural, de hormigón, de loseta de hormigón, de adoquines o de mezcla bituminosa.

Pueden estar colocados sobre tierra o sobre hormigón.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Recuperación de piezas aprovechables y acopio, en su caso.
- Limpieza y preparación para la siguiente operación.
- Carga y transporte de los productos a vertedero, en aquellas unidades en las que así se especifique en su descripción.

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte donde se vaya a actuar; se desmontarán previamente aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Siempre que esté así previsto en el Proyecto, las rasantes definitivas lo permitan y/o la Dirección de Obra así lo indique, se realizará una demolición parcial de los elementos de vialidad, de manera que se conserve en perfecto estado el firme existente sin que sea necesaria su reposición, tanto en aceras como en calzadas u otro tipo de superficie destinada a la urbanización.

1.2 Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

La parte que se vaya a demoler no tendrá instalaciones en servicio.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

1.3 Criterios de medición y abono

m3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

m2 en aquellas unidades de obra en las que predominen dos dimensiones y así se indique en el Cuadro de Precios nº 1

m en aquellas unidades de obra en las que predomine una dimensión y así se indique en el Cuadro de Precios nº 1

En el caso que se especifique en la descripción de la unidad, estará incluida en el precio la carga, transporte a vertedero autorizado y la parte proporcional de canon de vertido.

1.4 Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-ADD/75 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

1.5 Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2. M3. DEMOLICIÓN DE FIRME

2.1 Definición y alcance

Consistirá en demoler y retirar todos los firmes que la Dirección de Obra señale.

Se entiende incluida en esta unidad la demolición del firme, solera de hormigón completa, más bordilloasí como la retirada de escombros al punto de carga.

2.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de la demolición serán retirados a vertedero.

2.3 Medición y abono

La demolición de firme se medirá por metros cúbicos (m^3) según descripción recogida en el Cuadro de Precios Nº 1.

Deberán entenderse como comprendidos en esta unidad: la demolición del firme, la carga, transporte al punto de carga y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

3.1 Definición y alcance

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El escarificado.
- El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.
- Los agotamientos y/o drenajes superficiales cuando sean necesarios.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen, incluyéndose en este caso en los capítulos de excavaciones.

3.2 Ejecución de las obras

3.2.1 Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que estipule el Proyecto y/o, en su caso, determine el Director de Obra.

3.2.2 Retirada de los productos

Los productos removidos no aprovechables, se transportarán a los lugares de acondicionamiento del terreno previstos en Proyecto o a un vertedero facilitado por el Contratista, si así lo determina la Dirección de Obra.

3.2.3 Adición de nuevos materiales y compactación

En los lugares puntuales donde sea necesaria una regularización se empleará zahorra artificial de las características descritas en el artículo 218 de este Pliego de Prescripciones Técnicas o cualquier otro que determine la Dirección de Obra.

3.3 Medición y abono

La escarificación, los materiales de aportación, su extendido, humectación y compactación se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluida la aportación del agua necesaria para esta operación.

El saneo de blandones se abonará por m3 de excavación de tierras, en pozo, incluso transporte al vertedero facilitado por el contratista y canon.

El relleno de las zonas a sanear se abonará por m3 realmente ejecutados de acuerdo con el material utilizado e incluye el suministro de materiales, su extendido, compactación, etc.

Estas unidades se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

4. DEMOLICIÓN DE CIMIENTOS Y OBRAS DE FÁBRICA

4.1 Definición y alcance de la unidad de obra

Se incluyen en este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las especificaciones técnicas para llevar a cabo todo derribo de elementos de cimentación de estructuras y de obras de fábrica, con medios manuales y auxiliares, martillo picador o martillo rompedor.

Los elementos que sea necesario demoler pueden ser de hormigón en masa o de hormigón armado, o eventualmente de fábricas u obras existentes realizadas con otros materiales.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con todos los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Limpieza y preparación para la siguiente operación.
- Carga y transporte de los productos a vertedero, en aquellas unidades en las que así se especifique en su descripción.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte. Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

4.2 Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (alcantarillado, agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

La operación de carga se efectuará con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Se troceará lo suficiente para facilitar la carga con medios manuales, en su caso.

4.3 Cimientos

El cimiento que se vaya a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Se seguirá el orden de derribo previsto. Se hará por partes, de arriba a abajo sin socavar.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la zanja.

No se acumularán tierras o escombros a una distancia <= 60 cm de los bordes de la excavación.

4.4 Obras de fábrica

La obra de fábrica que sea necesario demoler no estará sometida a la acción de cargas o empujes de tierras.

Se seguirá el orden de derribo previsto. Se hará por partes, de arriba a abajo y por tongadas horizontales.

Cuando la altura libre en una o ambas caras sea >= 6 m se colocarán andamios con baranda y rodapié.

Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre la obra de fábrica, si su anchura es > 34 cm y su altura es <= 2 m, con las correspondientes medidas de seguridad.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo para evitar su derrumbamiento.

Los escombros se acopiarán en el interior del recinto de la obra, sin que se produzcan presiones peligrosas sobre el muro por acumulación de material.

4.5 Criterios de medición y abono

m3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

m2 en aquellas unidades de obra en las que predominen dos dimensiones y así se indique en el Cuadro de Precios nº 1

En el caso que se especifique en la descripción de la unidad, estará incluida en el precio la carga, transporte a vertedero autorizado y la parte proporcional de canon de vertido.

4.6 Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-ADD/75 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

4.7 Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

5. CARGA Y TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA O A VERTEDERO

5.1 Definición y alcance de la unidad de obra

Carga mecánica o manual y transporte de tierras y de escombros dentro de la obra (para reutilización de tierras procedentes de la excavación) o al vertedero sin límite de distancia, con carga manual o mecánica sobre dúmper, camión o contenedor.

5.2 Condiciones del proceso de ejecución

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte las tierras se protegerán de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

5.3 Carga manual

La operación de carga de escombros será manual y se efectuará con los medios auxiliares y las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

5.4 Carga a máquina

La operación de carga de escombros se hará mecánicamente y se efectuará con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

5.5 Transporte y vertido dentro de la obra

- Se realizará el transporte de tierras procedentes de excavación o rebaje entre dos puntos de la misma obra.
- Las áreas de vertedero de estas tierras serán las definidas por la D.F.
- El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

- Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones que les correspondan y será necesaria la aprobación previa de la D.F.
- Los vehículos de transporte llevarán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
- El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

5.6 Transporte a vertedero

- Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la D.F. no acepte como útiles o sean sobrantes.

5.7 Criterios de medición y abono

m3 de volumen medido sobre dimensiones o perfiles reales tomados en obra o según las especificaciones de la D.T.

No se considerarán esponjamientos, ya que se entienden incluidos en el precio de la unidad.

No se abonarán suplementos por kilometrajes, cánones de vertido u otras condiciones particulares que pudieran darse para cada caso.

Si la carga se realiza sobre contenedor, el alquiler, las tasas de ocupación y/o el canon de retirada se consideran incluidos en el precio final.

5.8 Normativa de obligado cumplimiento

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

5.9 Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

6. DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE ELECTRIFICACIÓN Y DE ALUMBRADO

6.1 Definición y alcance de la unidad de obra

Se incluyen en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para las siguientes operaciones en obra:

- Retirada de líneas subterráneas de alumbrado o electrificación existentes, incluso selección y transporte a almacenes municipales de materiales aprovechables.
- Retirada de postes de madera, hormigón o metálicos, incluso rotura de la cimentación de hormigón y desmontaje y desconexión del tendido aéreo.
- Desmontaje de columnas, báculos y otros tipos de soportes, incluso aprovechamiento de materiales y reposición o traslado a almacenes municipales, en su caso.

- Desmontaje de luminarias, focos, etc., incluso aprovechamiento y limpieza de materiales y reposición o tras lado a almacenes municipales, en su caso.

En general se incluye dentro del alcance de estas Prescripciones la demolición progresiva de equipos industriales y elementos propios de las instalaciones de electricidad, telefonía y telecomunicaciones, fontanería, calefacción u otros servicios especiales.

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad suficientes. Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Antes de proceder al levantamiento de cualquier instalación se comprobará que han sido anuladas las acometidas pertinentes (agua, gas, electricidad, etc) y que las redes y elementos industriales han sido vaciados o descargados.

6.2 Condiciones del proceso de ejecución

Se prestará especial atención y se atenderá a las indicaciones de la Compañía Eléctrica en el caso de que se trate de líneas de Media o Alta Tensión. No se podrán realizar los trabajos si no es por los operarios especializados de la propia Compañía o, en su defecto, bajo la supervisión vinculante de los técnicos.

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los equipos o instalaciones se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos. Todos los materiales se cargarán, transportarán y descargarán en los almacenes que se indique
- En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, y cuando así se establezca en proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen, siempre y cuando no se produzcan interferencias en otros servicios en funcionamiento.
- Los apoyos metálicos no aprovechables se cortarán, por su base y se demolerá la cimentación hasta 50 centímetros de profundidad, se desmontarán los hierros, clasificándolos y empaquetándolos.
- Los postes de madera y hormigón se sacarán totalmente de su hoyo y se demolerá la cimentación.
- Los cables se desmontarán, recogerán y rebobinarán, incluso los aisladores, herrajes y accesorios.

6.3 Criterios de medición y abono

Según esté previsto en el Cuadro de Precios nº 1 para cada unidad de obra.

Se incluyen en el precio todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, según la descripción de ésta.

6.4 Normativa de obligado cumplimiento

- Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.

6.5 Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

7. DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN

7.1 Definición y alcance de la unidad de obra

Se incluyen en este apartado del Pliego especificaciones técnicas las siguientes operaciones:

- Levante de barandillas y cerramientos de todo tipo.
- Levante de marquesinas de bus, kioscos de prensa, puestos ONCE, WC públicos, relojes, columnas publicitarias y elementos de mobiliario análogos, incluso su traslado provisional o definitivo, reposiciones y reubicación en situación final.
- Desmontaje de señales, bancos, papeleras, postes OTA, jardineras y diversos elementos de señalización o mobiliario urbano.
- Desmontaje de buzones y traslado de éstos, con reubicación provisional si fuera necesario.
- Desmontaje de cabinas y traslado de éstas, con reubicación provisional si fuera necesario.
- Levante de armarios de alumbrado o semaforización de componentes de cualquier tipo, incluso situaciones provisionales, conexiones necesarias y reubicación.

En general, podrán ser incluidos en la siguiente partida, dado el caso, las acciones de demolición o desmontaje de barreras de seguridad, barandillas, semáforos, señales, plafones informativos y otros elementos de vialidad, con medios mecánicos y carga sobre camión o traslado a ubicación provisional o definitiva, según se especifique en cada caso.

Pueden estar anclados al soporte o colocados sobre una base de hormigón.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros o aprovechamiento, en su caso.
- Carga de los escombros sobre el camión.
- Recolocación completa, si así se especifica

Los restos de la demolición quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los elementos desmontados quedarán apilados para facilitar la carga.

Una vez finalizados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material y en condiciones de uso.

7.2 Condiciones del proceso de ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

En el caso de que se trate de un sistema de contención de vehículos, se separarán las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Cuando esté prevista la reubicación de los mismos elementos, se desmontarán de forma que no se produzcan deterioros ni en su estructura ni en sus acabados. Se habilitará una ubicación para su uso provisional, si fuese necesario, garantizándose las mismas condiciones iniciales. En caso contrario, se almacenarán de tal forma que no se dañen, hasta que sea posible su recolocación, que se realizará con los medios adecuados incluyéndose todas las operaciones necesarias.

7.3 Criterios de medición y abono

Según esté previsto en el Cuadro de Precios nº 1 para cada unidad de obra.

Se incluyen en el precio todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, según la descripción de ésta.

7.4 Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

III.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. M3. EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO

1.1 Definición y alcance

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
  - Caballones de pie de desmonte y de ladera.
  - Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
  - Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
  - Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
  - Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.
  - Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
  - La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso será siempre superior a 2 m.
  - Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
  - Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
  - Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

- Conducción de las aguas de escorrentía en fase de obra mediante zanjas, cunetas y demás elementos de conducción provisionales.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado, saneo mecánico o manual y conservación de taludes en desmonte.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
- No se encuentra comprendida en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.
- La excavación de los desmontes se comenzará desde la cabeza, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.
- Los saneos se realizarán de arriba hacia abajo, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.
- La Dirección de Obra podrá exigir la excavación zonificada de cada tajo y la secuencia de excavación de éstos.
- La Dirección de Obra podrá indicar el lugar al cual se debe conducir el material excavado en cada sector de desmonte.

1.2 Materiales

Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una gravilla fina de cantera tipo "arrocillo", de granulometría media D/25 a D/17, siendo D el diámetro de perforación (0-6 ó 6-12 mm).

Los sistemas de encendido serán:

- En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.
- En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).
- Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.
- En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.
- Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.
- En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:

  - La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

TENSION DE LÍNEA (V)	DISTANCIA (m.)
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300

  - La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

POTENCIA EMISORA	DISTANCIA (m.)
Hasta 25 W	50
De 25 a 100 W	75
De 100 a 500 W	150
De 500 a 1 Kw	300
De 1 a 5 Kw	500
De 5 a 10 Kw	750
De 10 a 25 Kw	1.200
De 25 a 50 Kw	1.700
De 50 a 100 Kw	2.350
De 100 a 500 Kw	5.000
De 500 a 1.000 Kw	7.500

Para radio-teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

POTENCIA (w)	DISTANCIA (m.)
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

- En cualquier caso la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

1.3 Ejecución de las obras

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Control de las aguas de escorrentía y cauces permanentes y estacionales, mediante conducciones definitivas o provisionales aprobadas por la Dirección de Obra.
- Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.
- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.
- Las excavaciones de los desmontes se realizarán siguiendo la geometría indicada en los planos, pudiendo autorizar la Dirección de Obra la modificación de los mismos en base a informes técnicos de rango y detalle similar al del proyecto.
- Los saneos y sobreexcavaciones se realizarán hasta alcanzar el espesor o tipo de material indicado en el proyecto o en su caso, el indicado por la Dirección de Obra.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que, según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 333.4. del PG-3 puedan clasificarse como rellenos tipo todo-uno, podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones (además de las explícitamente indicadas en el apartado 320.3.1):

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.

  Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.

  Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.

- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/s para cualquier frecuencia (30 mm en el caso de gasoductos).
- Tramitación del mismo en los organismos competentes.
- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.
- El proyecto de voladuras debe contener esquemas de voladuras alternativos específicamente diseñados para:

  - Minimizar afecciones
  - Minimizar vibraciones
  - Minimizar deterioro del macizo rocoso
  - Minimizar proyecciones y los efectos de la onda aérea
  - Obtener la granulometría necesaria para la reutilización de materiales

- La Dirección de Obra podrá exigir la adecuación y ajuste del esquema de voladuras mediante reducción de altura del banco, reducción de carga, modificación de los retardos, reducción de espaciados de precorte y destroza.
- Estará prohibido el uso de "zapateras".
- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).
- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.
- Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.

- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.
- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente.
- El proyecto de voladuras deberá ser aprobado por la Dirección de Obra antes de ser presentado en los organismos competentes.
- El Contratista deberá incluir en el listado de personal autorizado al personal técnico de la Dirección de Obra y de la Asistencia Técnica que se le indique por parte de la Dirección de Obra.
- El Contratista será el único responsable del control de la onda aérea y proyecciones.
- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.
- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.
- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.

La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22381 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.

Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.

En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:

- Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.
- Aumentar la longitud de retacado.
- Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.
- No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.
- El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.
- De haberse detectado en la perforación coqueras o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.
- De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas. Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.

De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear para el propio relleno si tiene categoría de suelo adecuado o en usos más nobles que los previstos en el proyecto, se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

La maquinaria a emplear se deberá ajustar a las necesidades marcadas por el diseño de los desmontes y rellenos.

Las excavaciones de los desmontes se deberán compatibilizar con el sostenimiento de los mismos. En aquellos en que lo indique el proyecto o lo ordene la Dirección de Obra, ambos (excavación y sostenimiento), deberán ejecutarse simultáneamente.

1.4 Control de calidad

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.
- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22381.
- Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación

(VxE), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

1.5 Medición y abono

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación una vez retirada la tierra vegetal en caso que existiera y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

No son de abono las sobreexcavaciones efectuadas por el Contratista, salvo que a juicio de la Dirección de Obra, estos sean necesarios para la ejecución de la obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero o lugar de acondicionamiento del terreno que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización de vertederos facilitados por el Contratista si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en los lugares de acondicionamiento del terreno previstos en proyecto.

Son de abono independiente las obras de drenaje y de contención que sea necesario ejecutar a juicio del Director de Obra en los lugares de acondicionamiento del terreno previsto en Proyecto.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en los lugares de acondicionamiento o en las áreas de acopio que se determinen, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente y, por lo tanto, no es de abono.

En el caso de que la excavación en roca se realice con un talud sin bermas y una pendiente más tendida o similar al 1:1, mediante destroza y sin precorte, ésta se ejecutará con las siguientes prescripciones, entendiendo que todas ellas se encuentran incluidas en el precio de esta unidad. Estas medidas consisten en limitar la carga y la altura de banco a un máximo de 6 metros precisando del control topográfico necesario que impida que los barrenos puedan perforar el talud proyectado además de emplear medios mecánicos para su reperfilado final.

La excavación por bataches de los cajeos de pies de terraplén se medirán según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición, aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como con secuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeos y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1, diferenciándose si es excavación procedente de la propia obra o es de préstamos. Si entiende como material de préstamo aquel material con categoría como mínimo de suelo adecuado procedente de

cantera, dicha cantera habrá tenido actividad continua de al menos los últimos 5 años, y estar en posesión de las autorizaciones preceptivas del Departamento de Industria.

En este último caso si el material de préstamo, teniendo las características mínimas de suelo adecuado, procediera de otra obra o de préstamo o cantera que no reuniera las condiciones exigidas anteriormente (actividad continua los últimos 5 años, posesión de autorizaciones preceptivas) el precios a aplicar es el especificado en el Cuadro de Precios Nº 1 multiplicado por el coeficiente corrector de 0,5.

2. M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

2.1 Definición y alcance

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Como denominación común "VERTEDERO" se consideran incluidos los lugares previstos en Proyecto como "Acondicionamiento del terreno" y los que en su caso sea necesario facilite a su cuenta el Contratista.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- La ejecución, conservación de los caminos de acceso y la señalización correspondiente.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido, ejecución de pendientes y compactación por tongadas hasta su acabado definitivo.
- Todos los elementos auxiliares y/o de protección necesarios, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2.2 Ejecución de las obras

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del Ministerio de Fomento.

2.3 Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente ni a las zonas incluidas en el párrafo primero del apartado 1 "Definición y Alcance".

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

3. M3. RELLENO TERRAPLÉN

3.1 Definición y alcance

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- No se encuentra afectados por esta unidad de obra la capa de suelo seleccionado, incluida dentro de la sección tipo de firmes y desarrollada en el Artículo 340 de este Pliego.

3.2 Materiales

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplén, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de explanada mejorada
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).
- Zona de cajeo (según perfiles).
- Zona de saneo (según perfiles).

En la coronación se dispondrá una zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material catalogado con la categoría de suelo "adecuado" según el artículo 330.3.1 del PG-3, es decir:

- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).
- Su densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal, no será inferior a diecisiete con cincuenta kilonewtonspor metro cúbico (17,50 KN/m3).
- El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).
- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

En la zona de cimiento y núcleo, el material tendrá también la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en citado artículo 330.3.1 de PG-3 a excepción de la granulometría cuyo tamaño máximo podrá ser de 60 cm, compactados en tongadas de un 1,00 m, como máximo, si el material proviene de voladuras, o de 30 cm, compactados en tongadas de 0,50 m, como máximo, en caso contrario.

En la zona de cajeo y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes especificados en el artículo 331 del PG-3.

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como tolerables o inadecuados, o bien no se recomienda su aprovechamiento.

En caso de utilizarse suelo seleccionado para las diferentes zonas del relleno, éste debará cumplir los requisitos marcados en el artículo 330.3.3.1 del PG-3.

3.3 Ejecución de las obras

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de Obra a propuesta del Contratista, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad, número de pasadas y tipo de maquinaria para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Los ensayos y pruebas a realizar se efectuarán en presencia de la Dirección de Obra.

Con la información obtenida el Contratista confeccionará un programa de ejecución que se presentará al Director de Obra para su estudio y aprobación si procede.

El extendido de tierra vegetal, aunque no es objeto del presente Artículo, se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén.

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplén", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores. La capa de suelo seleccionado, en referencia a los fondos de desmonte constituidos con materiales rocosos, en profundidad equivalente a 30 cm se estudiará también en el capítulo de firmes, considerándose como explanada mejorada.

3.3.1 Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo correspondiente de este Pliego.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los Artículos correspondientes este Pliego, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o la que, en su caso, determine el Director de Obra. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en Proyecto con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4,76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%), en peso de la muestra. La humedad de compactación será aprobada por el Director de Obra con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min.) y treinta metros por minuto (30 m/min.) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga - descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo "E" por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos "E2", los sesenta Newtons por milímetro cuadrado (E2 > 60 N/mm2). Simultáneamente, la relación entre E2 y E1, deberá ser inferior a 2,5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%) o en los de inferior pendiente que determine el Director de Obra, deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m) de altura. Si las condiciones son favorables y el Director de Obra lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50 m) de espesor mínimo continuo, con material granular seleccionado procedente de la excavación en roca sana.

En las zonas en que, a juicio del Director de Obra, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

El sistema y materiales a emplear en la canalización se acordarán en cada caso con la Dirección de Obra.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto en los planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas o, en su defecto, a las instrucciones del Director de Obra.

La superficie de las tongadas en suelos seleccionados será convexa, con pendiente transversal mínimo de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas en suelos adecuados o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

3.4 Control de calidad

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

3.4.1 Control de los materiales

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- En el lugar de procedencia

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de Obra, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 5.000 m3 de material:

  1 Proctor normal

  1 Granulométrico

  1 Determinación de límites de Atterberg

- Por cada 20.000 m3 de material:

  1 CBR de laboratorio

  1 Determinación de materia orgánica

- En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en este P.P.T.

3.4.2 Control de la extensión

Comprobar el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

3.4.3 Control de la compactación

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 5.000 m2 de una misma tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 m2 y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director de Obra como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas para cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que el Director de Obra haya decidido efectuar el control del procedimiento de ejecución las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

3.4.4 Control geométrico

Se comprobarán las cotas de raplanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los planos del Proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Se realizó la comprobación geométrica de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

3.4.5 Control de asientos

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados en el párrafo anterior.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma estudiarán el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones insterticiales generadas en el agua.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:

- Control de presiones efectivas.
- Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en caso de que existiera.
- Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de auscultación así como las determinaciones que obligue será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

3.5 Medición y abono

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

El relleno de los bataches de cajeo y saneo se medirá según los perfiles teóricos de proyecto o los definidos por el Director de Obra, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente, para a su vez volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

III.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

1. SUBBASES GRANULARES

1.1 Definición y alcance de la unidad de obra

Se consideran incluidas en esta apartado las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación.

La capa tendrá la pendiente especificada en el Proyecto, o en su defecto la que especifique la Dirección de Obra.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).

- Tolerancias de ejecución:

TOLERANCIAS	
Replanteo de rasantes	0
Nivel de la superficie	15 mm
Planeidad	10mm/3m

1.2 Condiciones del proceso de ejecución

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

No se extenderá el material mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la capa subyacente.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado", según la norma NLT 108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

1.3 Zahorra artificial

La preparación de zahorra se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la D.F. autorice lo contrario.

1.4 Zahorra natural

La utilización de este tipo de materiales estará sujeta a lo dispuesto en el Proyecto y a la autorización expresa se la Dirección de Obra.

Antes de extender el material se puede homogeneizar y humedecer, si se considera necesario.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.

1.5 Material procedente de reciclado de productos de obra y otros materiales

En el caso de materiales reciclados deberán aportarse todos los certificados y ensayos necesarios realizados en la planta de tratamiento, garantizándose la idoneidad del material y la inexistencia de componentes no deseables.

La utilización materiales de otro tipo, como por ejemplo escorias de alto horno, estará sujeta a las especiales condiciones que se hayan previsto para su utilización o que, en su defecto, indique la Dirección de Obra. Los materiales cumplirán todas las especificaciones incluidas en el correspondiente capítulo del PG-3/75 o en las actualizaciones del PG-4.

Para la utilización de zahorras recicladas en zonas de uso exclusivamente peatonal deberán seguirse el Manual de Directrices para el uso de áridos reciclados en obras públicas de la CAPV, las Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (Ministerio de Fomento) y la normativa municipal.

1.6 Extensión y acabado

La extensión se realizará de tal forma que se eviten segregaciones y contaminaciones.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente; empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la D.F.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

1.7 Control de calidad

Se realizarán los ensayos previstos en el Programa de Control de Calidad para garantizar que las características del material cumplen con las especificadas. Asimismo, se verificará el grado de compactación con la realización del ensayo Proctor Modificado y las consecuentes mediciones de densidad "in situ".

Cualesquiera otros ensayos necesarios a juicio de la Dirección de Obra o previstos en el mencionado Programa de Control de Calidad, se aplicarán según las disposiciones previstas o indicadas en cada caso.

1.8 Criterios de medición y abono

m3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones tipo señaladas en el Proyecto. En ocasiones la medición se podrá realizar por m2, si en la descripción de la unidad se fija un espesor constante.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente o en la de compactación y nivelación del terreno.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

1.9 Normativa de obligado cumplimiento

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

1.10 Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

2. BASES DE HORMIGÓN EN MASA

2.1 Definición y alcance de la unidad de obra

Formación de subbase o base para pavimento de calzada o zona peatonal, con hormigón HM-20/P/20/I extendido y vibrado manual o mecánicamente.

Se considera extendido y vibración manual la colocación del hormigón con vibradores neumáticos, y extendido y vibración mecánica la colocación del hormigón regla vibratoria o con pavimentadora.

2.2 Vertido directo y vibrado neumático

Se consideran incluidas las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Montaje de encofrados.
- Vertido del hormigón mediante canaletas o por bombeo.
- Vibrado neumático del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Desmontaje de los encofrados.

2.3 Regla vibratoria

Se consideran incluidas las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

- Montaje de encofrados.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Desmontaje de los encofrados.

2.4 Pavimentadora

Se consideran incluidas las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de elementos de guiado de las máquinas.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Protección del hormigón fresco y curado.

2.5 Acabado y tolerancias

La superficie acabada estará maestrada. No presentará grietas ni discontinuidades. Formará una superficie plana con una textura uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas.

Tendrá realizadas juntas transversales de retracción cada 25 m2. Las juntas serán de una profundidad 1/3 del espesor de la base y de 3 mm de ancho.

Tendrá realizadas juntas de dilatación a distancias no superiores a 25 m, serán de 2 cm de ancho y estarán rellenas de poliestireno expandido y selladas con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado serán de todo el espesor y coincidirán con las juntas de retracción.

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES		
Resistencia característica estimada del hormigón (F_{est}) al cabo de 28 días	$0{,}9 \cdot f_{ck}$	
Tolerancias de ejecución	Espesor	15 mm
	Nivel	10 mm
	Planeidad	5 mm/3 m

2.6 Condiciones del proceso de ejecución

El hormigonado se realizará a temperatura ambiente entre 5 ºC y 40 ºC.

Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda producir el lavado del hormigón fresco.

Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan segregaciones.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrá húmeda la superficie del hormigón con los medios necesarios en función del tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. Este proceso será como mínimo de:

- 15 días en tiempo caluroso y seco.
- 7 días en tiempo húmedo.

La capa no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.

En las embocaduras de las arquetas o pozos de las diversas instalaciones, especialmente en lo que se refiere al saneamiento, se procederá al armado de la losa tal y como viene definido en los planos de detalle del Proyecto, de tal forma que no se produzcan hundimientos al paso del tráfico debidos a la debilidad del firme en esos puntos.

2.7 Control de calidad

Se realizarán los ensayos previstos en el Programa de Control de Calidad para garantizar que las características del material cumplen con las especificadas. Asimismo, se verificará que se cumplen las condiciones sobre control de calidad del hormigón descritas en la EHE.

Cualesquiera otros ensayos necesarios a juicio de la Dirección de Obra o previstos en el mencionado Programa de Control de Calidad, se aplicarán según las disposiciones previstas o indicadas en cada caso.

2.8 Criterios de medición y abono

m3 de volumen ejecutado realmente, medido según las especificaciones del Proyecto, sin que ello suponga el abono de sobre-espesores debidos a mala ejecución. Se incluye la parte proporcional de juntas, materiales y medios auxiliares precisos para la completa ejecución de la unidad de obra.

En el caso de que hubiese incertidumbre sobre el espesor de la base, se tomarán testigos donde lo indique la Dirección de Obra y, a la vista de los espesores obtenidos, se estará a lo que ésta disponga.

2.9 Normativa de obligado cumplimiento

- EHE. Instrucción de Hormigón Estructural.
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y actualizaciones.

2.10 Seguridad y salud

En la ejecución de la unidad de obra se adoptarán las necesarias medidas para garantizar la realización de los trabajos conforme a las especificaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del presente Proyecto, así como a las disposiciones del Plan de Seguridad y salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y a las indicaciones de este último.

3. M. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE

3.1 Definición y alcance

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento solo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentran previstas en el propio proyecto y ya sean provisionales, como definitivas.

Esta unidad de obra incluye, el replanteo y la ejecución del corte.

3.2 Medición y abono

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

III.7 OBRAS DE FÁBRICA

1. KG. ACERO EN ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ARMADO

1.1 Definición y alcance

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado, al conjunto de barras de acero que embebidas en el interior de la masa de hormigón, absorben parte de las solicitaciones que se producen en él.

Se definen como mallas electrosoldadas a los elementos rectangulares, formados por barras corrugadas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras o mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación, mediante alambre de atar o en caso que se considere en Proyecto las soldaduras necesarias.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas, los despuntes y todos los elementos que se utilizan en el montaje de las armaduras, como pueden ser, los pates utilizados en el apoyo del emparrillado superior en los elementos horizontales, y los separadores utilizados entre los emparrillados de los elementos verticales.

1.2 Materiales

Los aceros a emplear en armaduras y mallas electrosoldadas, cumplirán las condiciones especificadas en el Capítulo II del presente Pliego.

Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo B 400 S ó B 500 S, según se indique en los planos de Proyecto.

1.3 Ejecución de las obras

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción EHE-08.

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

1.4 Control de calidad

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en Artículo 241 del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

- Longitud de corte, L
  - Si L < 6 metros: ± 20 mm
  - Si L > 6 metros: ± 30 mm
- Dimensiones de barras dobladas, L
  - Si L < 0,5 metros: ± 10 mm
  - Si 0,5 metros < L < 1,50 metros: ± 15 mm
  - Si L > 1,50 metros: ± 20 mm
- Recubrimiento
  - Desviaciones en menos: 5 mm
  - Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:
    - ~ Si h < 0,50 metros: 10 mm
    - ~ Si 0,50 m < h < 1,50 metros: 15 mm
    - ~ Si h > 1,50 metros: 20 mm
- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.
  - Si L < 0,05 metros: ± 5 mm
  - Si 0,05 m < L < 0,20 metros: ± 10 mm
  - Si 0,20 m < L < 0,40 metros: ± 20 mm
  - Si L > 0,40 metros: ± 30 mm
- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.
  - Si L < 0,25 metros: ± 10 mm
  - Si 0,25 m < L < 0,50 metros: ± 15 mm
  - Si 0,50 m < L < 1,50 metros: ± 20 mm
  - Si L > 1,50 metros: ± 30 mm

1.5 Medición y abono

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) teóricos, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)

4	0,10
5	0,15
6	0,22
8	0,40
10	0,62
12	0,89
16	1,58
20	2,47
25	3,85
32	6,31
40	9,87
50	15,41

No será de abono, el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas, ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, separadores en alzados, soportes o pates de sustentación de armaduras horizontales, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice el Contratista y no se encuentren acotados en los planos.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1.

2. M3. MORTERO DE CEMENTO

2.1 Definición y alcance

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

- Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.
- La adición, en su caso, de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- La preparación, limpieza, humectación, etc.
- La puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.
- El curado del mortero y la protección, si fuese necesario, contra la lluvia, heladas, etc.

2.2 Materiales

Los distintos materiales que componen el mortero de cemento, como son el cemento, el árido fino, el agua y otros productos de adición, deberán cumplir las especificaciones que, al respecto de cada uno, se hacen en los artículos del capítulo II del presente Pliego.

Los morteros deberán cumplir lo especificado en el Artículo 216 del presente Pliego.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados, ya sea a máquina o a mano, de forma que siempre resulte una mezcla homogénea, sin presentar grumos de arena y/o cemento, que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.

2.3 Ejecución de las obras

Para la fabricación del mortero, se mezclarán la arena y el cemento en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá el agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas en el apartado 1 del presente Artículo, y de acuerdo en todo momento con las órdenes e indicaciones de la Dirección de Obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los cuarenta y cinco minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

El Contratista deberán disponerse de todos los elementos necesarios, (andamios, pasarelas, etc.), para la puesta en obra del mortero y seguridad del personal, sin que ello suponga derecho a abono suplementario de ningún tipo.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3/75.

2.4 Control de calidad

El control de calidad de los materiales que constituyen la masa se efectuará de acuerdo con lo indicado en los correspondientes Artículos del presente Pliego para sus componentes.

El Contratista comprobará que los morteros cumplen con las características requeridas especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

2.5 Medición y abono

La medición se realizará por metros cúbicos (m3) realmente puestos en obra, siempre y cuando el mortero no forme parte de otra unidad de obra.

Los precios incluyen la preparación de las superficies de aplicación, la limpieza, humectación y cuantas operaciones sean necesarias para la adecuada puesta en obra del mortero. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de mortero en las que se acusen irregularidades o que presenten defectos.

Se consideran incluidos en el precio los accesos, andamiajes, medios auxiliares y maquinaria.

Las unidades se abonarán mediante aplicación de los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1.

3. M3. OBRAS DE HORMIGÓN

3.1 Definición y alcance

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.

- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

3.2 Materiales

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego. Dichos hormigones serán los indicados en planos.

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.

3.3 Ejecución de las obras

3.3.1 Condiciones generales

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

3.3.1.1 Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas: 150 m
- Transportador neumático: 50 m
- Bomba: 500 m
- Cintas transportadoras: 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.

3.3.1.2 Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre si mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-15 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

3.3.1.3 Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE-08 y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

3.3.1.4 Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

3.3.1.5 Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigonee por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

3.3.1.6 Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta

manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08, y en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

3.3.1.7 Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 71.6 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

3.3.1.8 Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 610 del PG-3.

3.3.1.9 Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

3.3.1.10 Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en el artículo 37 de la Instrucción EHE-08.

3.3.1.11 Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo facultad de la Dirección de Obra la autorización de utilización los mismos.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

3.3.2 Hormigonado en condiciones especiales

3.3.2.1 Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el

período de fraguado, no pudiendo comerzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6.5 del PG-3.

3.3.2.2 Hormigonado en tiempo frío

Se seguirán las directrices de la Instrucción EHE-08.

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar presenta síntomas de haberse helado, antes de proceder a la fase siguiente de hormigonado será necesario proceder al saneo completo, mediante repicado, de la superficie afectada.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5ºC) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa de la Dirección de Obra, quedando excluidos los productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen el ion cloro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6.5 del PG-3.

3.3.2.3 Hormigonado en tiempo caluroso

Se seguirán las directrices de la Instrucción EHE-08.

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40ºC) y hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que se adopten medidas especiales aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

E En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6.5 del PG-3.

3.3.3 Condiciones particulares de ejecución

3.3.3.1 Hormigón de limpieza y relleno

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

3.3.3.2 Hormigones estructurales

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	± 1/1000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	± 1/1000 de la dimensión

En todo aquello que no contradiga las indicaciones, que respecto a las tolerancias admisibles, se hace referencia en el presente Pliego, será de aplicación las indicaciones del Anejo Nº 11 de la Instrucción EHE-08.

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un latex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

3.3.3.3 Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm).

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

3.3.3.4 Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

3.3.3.5 Hormigón armado en pilas y capiteles

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo.

3.3.3.6 Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas

Se utilizarán hormigones HA-25, HA-30 y HA-35, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba de reserva siempre que proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales.

3.3.3.7 Hormigón pretensado en losas

Se utilizarán hormigones HP-30, HP-35 y HP-40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm).

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

3.4 Control de calidad

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 92 de la Instrucción EHE-08 y, en el caso de que fuese necesario, se aplicará lo señalado en el Artículo 101 de la citada Instrucción.

3.5 Medición y abono

3.5.1 Condiciones generales

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidas las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

3.5.2 Hormigón de limpieza

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m^3), aplicando un espesor constante de diez centímetros (10 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en diez centímetros (10 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

3.5.3 Hormigón de relleno

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m^3) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

3.5.4 Hormigones estructurales

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m^3), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).
- Hormigón en pilas, columnas y capiteles.
- Hormigón en vigas, forjados, losas (no soleras) y tableros no pretensados.
- Hormigón en tableros pretensados.

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características, diferentes tamaños máximos de áridos y diferentes tipos de ambientes a los que se puede encontrar expuesto el hormigón.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, según los criterios enumerados anteriormente (resistencia, tamaño del árido, ambiente).

4. MAMPOSTERÍA

4.1 Definición

Se define como mampostería careada aquella cuyos mampuestos están labrados por una sola cara, que define su frente o paramento.

4.2 Materiales

- **Mortero**

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6.

- **Mampuestos**

Condiciones generales:

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Por excepción, podrá permitirse el empleo de pizarras, siempre que sean duras y la fábrica se proyecte con lechos de asiento horizontales.

- **Forma y dimensiones**
- Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

- Las dimensiones de las piedras serán las indicadas en los planos y, si no existieran tales detalles al respecto, se preverán las dimensiones y superficies de caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.
- Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm.); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm.).
- Por lo menos un cincuenta por ciento (50%) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo de veinte decímetros cúbicos (20 dm^3).
- Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.
- Se proscribirán en los paramentos las piedras de pequeña dimensión o ripios. El desbaste podrá ejecutarse con martillos y trinchantes.
- Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, en todo caso, serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm.).

Absorción de agua

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso.

4.3 Ejecución de las obras

Los mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Para los paramentos vistos, se seleccionarán los mampuestos de tamaño y forma más regulares: desbastándolos, si es preciso, con martillo y trinchante, pero sin exigir a estos mampuestos formas ni dimensiones determinadas; excluyéndose en todo caso el ripio. Los huecos del interior de la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo, y que aquella resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro, evitando que éste quede dividido en hojas en el sentido del espesor; levantándose siempre la mampostería interior simultáneamente a la del paramento y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que está sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm.) se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor; de forma que exista una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m^2) de paramento. Cuando el espesor sea superior se alterarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contra del Director de Obra.

Si en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no se especifica ningún otro tipo de acabado de juntas de paramento, éstas se rascarán, para vaciarlas de mortero y otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm.); se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente. La pasta se comprimirá con herramienta adecuada, acabándola de tal manera que, en el frente del paramento terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m^2) de paramento.

4.4 Medición y Abono

La mampostería careada se abonará mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, a los metros cúbicos (m^3) deducidos de las dimensiones de los planos del Proyecto.

5. M2. ENCOFRADO

5.1 Definición y alcance

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

5.2 Materiales

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

5.3 Ejecución de las obras

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para

permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Unicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE-08.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15ºC) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15ºC= 8 horas a 20ºC= 15 horas a 10ºC= 24 horas a 5ºC.
- 8 horas a 15ºC= 6 horas a 20ºC= 12 horas a 10ºC= 18 horas a 5ºC.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE.

5.4 Control de calidad

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

5.5 Medición y abono

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie en contacto con el hormigón, medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios en función del tipo del encofrado a disponer (visto, no visto, recto, etc...).

No se considerará cimbra con derecho a abono mientras no se sumen las características contenidas en el Artículo 681.

El encofrado en túneles y falsos túneles quedará especificado a través de unidad específica por lo que su abono no se realizará por medio de las presentes unidades del cuadro de precios.

El encofrado de los voladizos e intervigas de los tableros de las vigas prefabricadas se considerará como encofrado recto visto, no dando derecho a abono como cimbra ni el posible castillete a disponer sobre la viga extrema con el cual se puede montar, ni la cimbra, apeos, puntales y cualquier elemento que se pueda disponer desde el suelo para apear dicho encofrado.

En ningún caso serán de abono o suplemento la utilización de encofrados perdidos, salvo que así se determine en el proyecto, los berenjenos y cuadradillos para achaflanar aristas o regularizar juntas, los productos desencofrantes ni la utilización de encofrados deslizantes o trepantes, los andamiajes y soportes, así como los encofrados de juntas de construcción, estanqueidad o dilatación, pasamuros y cajetines.

Cuando un hormigón previsto con acabado "visto" no tiene las características de éste, además de pagarse la unidad como para hormigón con acabado "no visto", se ejecutará, a cargo del contratista, un revestimiento o tratamiento superficial de acuerdo con las directrices de la Dirección de la Obra.

Se medirá y abonará como encofrado con acabado "no visto" cualquier hormigón que tenga previsto un tratamiento o revestimiento posterior.

6. M3. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE

6.1 Definición y alcance

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 421.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

6.2 Materiales

Se cumplirá lo especificado en el epígrafe 421.2 del PG-3 y en el Artículo 223 del Capítulo II del presente Pliego.

6.3 Ejecución de las obras

Los rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.

La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos con material filtrante en formación de "camas" de asiento drenante para muros y macizos de tierra armada, se realizarán en todo lo ancho de la sección de apoyo con un sobreancho de al menos 1,00 metro en cada extremo, garantizando por un lado, la conexión con el drenaje vertical del trasdós de dicho muro o macizo y por otro lado el desagüe de dicha capa por el extremo libre. El grado de compactación será superior al exigido para el macizo de tierra armada y la ejecución se realizará con la maquinaria indicada más arriba para esta unidad.

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vibrante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 60 y 80 N/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

6.4 Control de calidad

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión y compactación.

6.4.1 Control de los materiales

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m3 o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

- Granulometría
- Equivalente de arena

Por cada tipo y procedencia:

- Desgaste de Los Angeles.

6.4.2 Control de la extensión y compactación

Comprobar a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de uno por cada 500 m2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de la Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

6.5 Medición y abono

Los rellenos con material filtrante se medirán por metros cúbicos (m3), obtenidos a partir de un espesor constante de un metro (1,00 m) para toda la altura y longitud del muro, siempre y cuando se haya superado en su punto más estrecho los 0,50 m.

En el caso de que la separación entre el trasdós de la obra de fábrica y el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a 2,50 metros, el volumen (m3) de relleno con material filtrante se obtendrá a partir de la diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la compactación.

En los rellenos de camas de asiento se multiplicará la superficie de apoyo de la cimentación incrementada con dos sobreanchos de 1,00 metros por el espesor indicado en los Planos u ordenado por el Director de las Obras.

De esta medición quedan excluidos los rellenos de material filtrante envolvente de los tubos de drenaje.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

7. M. JUNTA EN OBRAS DE HORMIGÓN

7.1 Definición y alcance

En las obras de hormigón en masa y armado, en función de sus dimensiones es necesario independizar estructuralmente diferentes elementos adyacentes.

Esta separación se logra a través de juntas, las cuales han de permitir las dilataciones, contracciones y movimientos diferenciales estructurales de los distintos elementos.

Conviene no confundirlas con las juntas de construcción, las cuales se sitúan en puntos donde, por razones del método constructivo, es necesario finalizar una fase de hormigonado, pudiendo existir continuidad estructural a través de las mismas, bien sea por su configuración y/o por la continuidad de las armaduras.

Habitualmente se suele aprovechar la necesidad de disponer de una junta de dilatación para realizar una junta de construcción.

Según la funcionalidad de la estructura, las juntas de dilatación se requiere que resulten estancas, por lo que será necesaria la intercalación entre los dos elementos adyacentes de un elemento que garantice la movilidad relativa a la vez de la estanqueidad, además del elemento de cerrado de la propia junta.

Las juntas de dilatación que no requieran garantizar una función impermeabilizante a la misma, bastará con la intercalación de un elemento de cerrado.

Así mismo, en determinadas juntas constructivas con continuidad estructural entre los elementos, es necesario reforzar la impermeabilidad de la misma por lo que se deberá disponer del elemento impermeabilizante.

Por lo tanto las juntas de obra de hormigón se clasifican en:

- Junta de dilatación estanca.
- Junta de dilatación no estanca.
- Junta de construcción con continuidad estructural estanca.

En estas unidades quedan incluidas:

- Los replanteos.
- El suministro de los elementos que constituyen las juntas estancas y de cerrado, y sellado de las de dilatación.
- El encofrado, tapajuntas, perforación del encofrado para disposición de armaduras, apuntalamiento, etc.
- La limpieza, lavado y restitución de la junta finalizado el desencofrado.
- El cerrado y sellado de las juntas de dilatación.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

7.2 Materiales

La estanqueidad se logrará a base de bandas de P.V.C. y de caucho según lo especificado en el Artículo 149 correspondiente a este Pliego.

El cerrado y sellado se lograrán a base de poliestireno expandido, o geotextil de 200 gr/m2 adosado al hormigón endurecido, los cuales cumplirán las especificaciones dispuestas en los Artículos 287 y 281 del presente Pliego respectivamente.

El trasdós de la junta puede resultar relleno de mastic asfáltico.

7.3 Ejecución de las obras

Los paramentos de las juntas serán planos o con una superficie cuya forma y dimensiones serán indicadas en los planos o, en su defecto, por la Dirección de Obra.

Los elementos comprendidos entre dos juntas se hormigonarán de una sola vez. El hormigonado se detendrá en una junta y no podrá continuarse el elemento adyacente hasta no haber endurecido el anterior.

La impermeabilización se realizará por medio de cintas elásticas, debiendo asegurarse la perfecta colocación de éstas, su centrado y alineación. Para ello se colocará la cinta atravesando el encofrado del paramento de la junta, o bien, en caso de presentarse la cinta doblada en ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar, el núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de la profundidad conveniente. El empalme o soldadura térmica de la cinta, se ejecutará de forma que garantice una continuidad de las propiedades mecánicas del material y de la forma geométrica, asegurando así la impermeabilidad. Salvo indicación en contra en los planos, la separación mínima de dicha cinta respecto al paramento será de quince centímetros (15 cm). En ningún caso se permitirá el taladro de las cintas de impermeabilización.

Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas, y especialmente alrededor de los dispositivos tapajuntas se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando, si fuera preciso, vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del tajo, para garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

Una vez retirado el encofrado de la junta, si la superficie o superficies de la junta correspondientes al hormigón colocado en primer lugar presentara rebabas salientes o restos de elementos de sujeción de encofrados, se repasará con el objeto de eliminarlos. Si la junta es de dilatación, se fijará sobre su superficie una plancha de poliestireno expandido sin dañar el perfil de estanqueidad, que posteriormente será sellado en superficie si así lo indican los planos o la Dirección de Obra.

7.4 Control de calidad

El Contratista comprobará la perfecta colocación de la banda elastómera y del resto de los elementos previamente al hormigonado, no pudiendo procederse al mismo si existiese algún defecto, el cual debe subsanarse para poder continuar con los trabajos.

7.5 Medición y abono

Se efectuará por metros lineales (m) de junta ejecutada, dependiendo de su funcionalidad:

- Junta de dilatación estanca.
- Junta de dilatación no estanca.
- Junta de construcción estanca.

Y dentro de las de construcción estancas, en función de la anchura de la cinta impermeabilizante.

El abono de las juntas incluye el encofrado de las mismas, es decir, no dará derecho al abono del encofrado que conforma la junta en ninguno de los hormigonados.

En las juntas de dilatación, el precio será independiente de la anchura de la junta.

Las juntas de construcción con continuidad estructural sin cinta impermeabilizante no darán lugar a medición y abono.

Dentro de los precios se encuentran incluidos el picado, lavado con chorro de agua y/o aire, limpieza del paramento, resina epoxi, suministro de la junta, colocación, cortes, soldadura, sellado incluso formación de diedros, triedros, fijación, materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución, incluso la dificultad del sistema de encofrado.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Cuando la junta se ejecute entre un hormigón de nueva construcción y una obra de fábrica existente se habla de juntas de sellado, a tope o empotradas. Incluyéndose en ambas los cordones de impermeabilización y grapas de anclaje a la obra existente, y en las primeras el mástic de sellado posterior al hormigonado a tope "en las juntas vistas". Y en las segundas el picado del hormigón existente hasta diez centímetros (10 cm) como mínimo. Limpieza con chorro de arena e imprimación con resina epoxi de la superficie a hormigonar.

8. M. BARANDILLA

8.1 Definición y alcance

Se entienden por barandillas aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de las personas en un viaducto u otra obra de fábrica y evitar una posible caída desde una altura importante.

Atendiendo a la naturaleza de los materiales que las componen, se distinguen las metálicas y las prefabricadas de hormigón.

El alcance de esta unidad de obra incluye las siguientes actividades:

- El replanteo de la ubicación de las barandillas.
- El suministro de las piezas prefabricadas de hormigón o en su defecto de los correspondientes perfiles, incluyendo todos los tratamientos de protección (si proceden), así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- La instalación de la barandilla, incluyendo todos los elementos de sujeción, anclaje o soldadura.
- Creación de juntas de dilatación en los lugares indicados o manteniendo las de la obra de fábrica en la que se instala.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- El pintado de la barandilla, en su caso.

8.2 Materiales

8.2.1 Barandillas metálicas

8.2.1.1 Barandillas de acero galvanizado

Todos los elementos, perfiles y chapas a emplear en la elaboración de barandillas serán de chapa de acero con tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente, hasta alcanzar un espesor mínimo no inferior a 600 gr/m2.

Los lingotes de zinc bruto empleados en el baño, serán de primera fusión y cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE EN 1774:98. El baño del galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5 %, en peso, de zinc (S/UNE 37 501).

Los materiales a utilizar para el pintado de las barandillas metálicas se encuentran definidos en los Artículo 270 del presente Pliego.

Todas las pinturas y los demás componentes a utilizar en un mismo sistema de pintado serán de un mismo fabricante o suministrador, siendo éste una primera firma del mercado.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador y siempre siguiendo sus instrucciones.

Todas las perforaciones y mecanizados a realizar en los perfiles y elementos que conforman las barandillas serán previos a la ejecución del tratamiento de galvanizado. Queda totalmente proscrita la realización de taladros en taller o en obra una vez efectuado el galvanizado.

Las barandillas metálicas, tal y como se ha indicado anteriormente, mantendrán las juntas de dilatación donde están dispuestas las de la obra de fábrica sobre la que apoyan, disponiendo, además, de una junta de dilatación cada veinticinco (25) metros a lo sumo.

Para facilitar el montaje en taller es conveniente un replanteo de la situación de los pies derechos o apoyos tanto en planta como en un perfil longitudinal donde se apreciarán distancias y diferencias de nivel.

Los tornillos cumplirán lo especificado en el artículo 622 del PG 3 relativo a los tornillos ordinarios, en cuanto calidades, dimensiones y tolerancias e irán galvanizados por inmersión en caliente, garantizándose un espesor mínimo de sesenta (60) micras.
Barandillas de acero inoxidable

Todos los elementos, perfiles y chapas a emplear en la elaboración de barandillas, así como los tornillos utilizados para la fijación de la misma, serán de acero inoxidable AISI 316 o AISI 316L, según se especifique en los planos del proyecto.

Las características del acero cumplirán lo especificado en la norma UNE EN 10 088.

El proceso de soldadura se realizará con estricta sujeción a lo establecido en la Norma MV 104 1966. En cualquier caso, el material de aportación en las soldaduras vistas a realizar tendrá características similares a las de las chapas a unir.

Los electrodos a emplear para la soldadura manual serán de tipo básico de bajo contenido en hidrógeno.

Los ensayos del material de aportación que se exijan se realizarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE EN 1774:98.

8.2.2 Barandillas de hormigón

Se utilizarán barandillas de hormigón prefabricadas de las características mecánicas previstas en Proyecto, o en su caso el Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con el tipo de barandilla de hormigón a utilizar, características, proceso de fabricación y control de calidad aplicado a las mismas, para su aprobación.

En cualquier caso, los materiales a emplear serán hormigón HA 35 y acero B 400 S y deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

8.3 Ejecución de las obras

Las barandillas, sean del material que sean, deberán quedar perfectamente fijadas y niveladas.

Se pondrá especial cuidado en mantener las juntas de dilatación de la obra de fábrica en la propia barandilla.

Los extremos de la barandilla, siempre que no esté protegida por una barrera de seguridad, se rematarán de forma que impidan su entrada en los vehículos en forma de lanza, debiendo adoptarse los retranqueos, que a juicio de la Dirección de Obra, sean oportunos.

8.3.1 Barandillas de hormigón

El anclaje en las barandillas de hormigón consistirá en un empotramiento en la obra de fábrica donde va instalada.

8.3.2 Barandillas metálicas

La sujeción de las barandillas metálicas se realizará soldando la barandilla a unas esperas previamente replanteadas y hormigonadas en la obra de fábrica.

Tras el montaje de las barandillas metálicas en taller, y en caso de que éstas sean galvanizadas, se realizará una presentación de la barandilla en obra para corregir posibles defectos de replanteo.

Tras esta operación se procederá a su galvanizado y a su montaje definitivo en obra.

8.3.3 Pintado de barandillas metálicas

Con anterioridad a cualquier tipo de actuación se procederá a la limpieza con desengrasante de las superficies a pintar, eliminando de este modo grasas y aceites, cuya presencia afectaría a la adhesión del recubrimiento a la base metálica, según la Norma SSPC SP 1. Dicho limpieza se aplicará frotando la superficie con trapos limpios, o bien por pulverización del desengrasante sobre la superficie a limpiar.

Caso de encontrarse localmente con impurezas tales como restos de cemento u hormigón, tierras, sales o cualquier otra sustancia que no sea grasa o aceite, se limpiarán cuidadosamente mediante cepillado manual, rascado con rasqueta, o con limpiadores alcalinos lavando con agua dulce abundante después de su aplicación. Estas operaciones no deberán afectar al galvanizado de la barrera.

Una vez realizadas las operaciones de limpieza, se comprobará la ausencia de contaminantes como polvo, grasa, humedad, etc.

Estas operaciones serán controladas minuciosamente no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

Antes del tiempo máximo determinado en función de la humedad relativa (H.R.) se procederá a la aplicación de la capa de imprimación con wash primer, la cual hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

El espesor de la capa de imprimación será de 70 micras de película seca, con un máximo de 100 micras y un mínimo de 60 micras.

La superficie metálica debe estar seca y la temperatura del acero por encima de 31 C del punto de rocío, para que no se produzcan condensaciones.

La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

Posteriormente se aplicará una pintura intermedia en una capa de 100 micras de película seca (con un máximo de 150 micras y un mínimo de 80 micras) de pintura Epoxi Poliamida, según la Norma SSPC Paint 22.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 100 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

Esta capa será de color tal que facilite el suficiente contraste con la capa de acabado.

La aplicación de la capa de pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.

A continuación se aplicará la pintura de acabado en dos capas con un total de 75 micras de espesor de película seca (con un máximo de 100 micras y un mínimo de 70 micras) de Esmalte Poliuretano Alifaticorepintable, sin tiempo límite de repintabilidad, según el tipo V de la SSPC P5 Guide 17, en color a determinar por la Dirección de Obra.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 75 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

8.4 Control de calidad

8.4.1 Barandilla

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero (galvanizado o inoxidable) como para las de hormigón, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ninguna barandilla antes de la aceptación por escrito de la Dirección de Obra.

El Poliuretano debe ser de alta retención de brillo y color, sin límite de repintabilidad, posibilitando los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.

La aplicación de las capas de pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, en cada caso, verificándose el contenido de humedad del aire de dicho equipos. Se permitirá el empleo de rodillos y brochas en casos especiales de aplicación.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado, y en particular, en la imprimación, si se detecta falta substancial de espesor, será necesario la eliminación de esa mano de pintura por los medios adecuados y su repintado.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia en función de la humedad y temperaturas ambientales.

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes. Además, deberá estar libre de humedad y condensación y si por necesidades de trabajo fuera necesario pintar, estas superficies se soplarían con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20 30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen descuelgues, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en que fase de trabajo se encuentra.

No se podrá pintar si:

- La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- La temperatura de la superficie esta fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- La condensación es inminente.
- Llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- Hay viento.
- No hay suficiente luz.
- La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del Fabricante.

Así mismo, en el caso de las barandillas de acero, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los certificados y documentación correspondiente a la colada de los materiales utilizados.

La Dirección de Obra tendrá libre acceso a todas las acciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanizado para comprobar que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos.

El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas serán condición suficiente para el rechazo de los elementos.

8.4.2 Pintura en barandillas de acero galvanizado

La comprobación del material suministrado a obra se realizará mediante el control de las etiquetas identificativas y en ensayos rápidos de identificación. Las etiquetas contendrán el nombre del fabricante, la designación del producto, el lote de fabricación , y la fecha de envasado

Los ensayos rápidos de identificación para el control de recepción serán los siguientes:

- Determinación del peso específico (INTA 160243)
- Determinación de la viscosidad (INTA 160218 ó INTA 160217A)
- Contenido en cenizas a 5001C (NF T30 603)
- Determinación de la materia fija y volátil (INTA 160231A)

La toma de muestras se circunscribirá a un mínimo de una por lote, siendo aconsejable su práctica según el procedimiento y número indicado en la Norma INTA 160021.

La evaluación que se realizará por lotes se hará según los siguientes criterios:

- Unicamente en un 5% de los casos se tolerarán resultados inferiores a los esperados.
- Los valores inferiores citados, no lo serán en un porcentaje superior al 10% del valor esperado.

Caso de no obtener resultados satisfactorios se procederá a una nueva toma de muestra por duplicado, y en presencia del fabricante, reservándose una serie de muestras como testigo por si hubiese contestación de los resultados. Si los resultados fuesen negativos (no identificación positiva) y no se hubiese comprobado una sustitución de productos, ajena a la voluntad del fabricante (para lo cual deberá proporcionar los datos de su control de calidad interno, fabricación, así como cuantos considere necesarios), se procederá a la práctica de los ensayos de identificación, para eliminar dudas al respecto. En el proceso de identificación se admitirá igual proporción de valores inferiores, tanto en número como en valor, que en el caso del control de recepción.

Si el resultado de estos nuevos ensayos no fuese positivo, el fabricante procederá a la sustitución del material o materiales no conformes por otros que correspondan a las características de los ensayados.

También se realizará un control de aplicación, el cual tiene por objeto eliminar los fallos del sistema que tuviesen su origen en una mala aplicación. Por este motivo se deberán observar estrictamente las condiciones indicadas por el fabricante en la ficha del sistema e información técnica adjunta a la misma.

8.5 Medición y abono

Las barandillas se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidas en los planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios N1 1. Esta unidad incluye el suministro de los materiales, replanteo, montaje, uniones, anclajes a obras de fábrica, así como todos aquellos materiales, maquinaría, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

9. KG. ESTRUCTURA METÁLICA TOTALMENTE ACABADA

9.1 Condiciones de las partidas de obra ejecutadas

kg de peso suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la D.T., de acuerdo con los siguientes criterios:

- El peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico.
- Para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la D.F.

Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

Se considera repercutido e incluido en el kg de acero de perfil laminado la totalidad de las uniones soldadas y atornilladas.

La totalidad de los medios auxiliares y costes indirectos para la ejecución del kg de estructura metálica queda incluida y repercutida en la presente unidad de KG puesto en obra, colocado, totalmente tratado y terminado en su aspecto definitivo a criterio de la D.F. y la Propiedad.

9.2 Condiciones del proceso de ejecución

9.2.1 Suministro

Llevará marcadas en el albarán el fabricante, el símbolo de la clase de acero, etc... Irá acompañado del certificado de garantía del fabricante.

9.2.2 Almacenamiento

En lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegido contra la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

9.3 Unidad y criterio de medición

Se considera repercutido e incluido en el kg de acero de perfil laminado la totalidad de las uniones soldadas y atornilladas, la totalidad de los medios auxiliares y costes indirectos para la ejecución del kg de estructura metálica queda incluido y repercutidos en la presente unidad de KG puesto en obra, colocado, totalmente tratado y terminado en su aspecto definitivo a criterio de la D.F. y la propiedad.

La medición vendrá dada por KG de estructura terminado en obra.

9.4 Normativa de obligado cumplimiento

CTE-DB-SE-A. Documento Básico Seguridad Estructural Acero.

Bilbao, noviembre de 2022.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

I.C.C.P. Col. 18.694

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

ÍNDICE

1 MEDICIONES 1

2 CUADRO DE PRECIOS Nº1 16

3 CUADRO DE PRECIOS Nº2 29

4 PRESUPUESTOS PARCIALES 45

5 RESUMEN DE PRESUPUESTO 57

Nota previa

En aplicación de lo previsto en el Artículo 126.6 de la 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, cualquier referencia a una fabricación o marca determinada en las unidades de obra contempladas en el presente Proyecto Técnico deberá entenderse acompañada de la mención "o equivalente".

1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**					
01	**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**					
E01DSB020	**m3 DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR**					
	Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.					
ACT01	Muro apoyo grada	1	3,600	0,300	2,400	2,592
						2,592
E01DSS030	**m3 DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR**					
	Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.					
ACT01	Zapata muro	1	3,600	2,000	0,500	3,600
						3,600
E01DPS020	**m2 DEMOLICIÓN SOLERAS H.M. <25 cm C/COMPRESOR**					
	Demolición de soleras de hormigón en masa, hasta 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.					
ACT01	zapatas	4	2,000	2,000	0,300	4,800
ACT01	vigas riostra	1	7,000	1,000	0,300	2,100
ACT01		1	5,800	1,000	0,300	1,740
						8,640
E01DFM230	**m2 DEMOLICIÓN PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN MACIZO e=25 cm C/COMPRESOR**					
	Demolición de panel prefabricado de hormigón macizo de 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.					
ACT01	Grada actual	1	4,600	3,100		14,260
						14,260
E01DFC260	**m2 DEMOLICIÓN LADRILLO HUECO DOBLE 1/2 PIE ENFOSCADO 2 CARAS A MANO**					
	Demolición de tabicones de ladrillo hueco doble de medio pie de espesor enfoscado a dos caras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.					
ACT01	Peto actual entreplanta	1	11,000		1,150	12,650
						12,650
E01DTW020	**m3 CARGA/TRANSPORTE VERTEDERO <20 km MAQUINA/CAMIÓN**					
	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 km y menor de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
ACT01	Muros hormigón *=01/E01DSB020*	1				2,592	
ACT01	Cimentación *=01/E01DSS030*	1				3,600	
ACT01	Soleras *=01/E01DPS020*	1				8,640	
ACT01	Panel prefabricado *=01/E01DFM230*	1		0,250		3,565	
ACT01	Muro ladrillo *=01/E01DFC260*	1		0,300		3,795	
						22,192	
E01DEC190	**m2 LEVANTE Y RECOLOCACIÓN DE PAVIMENTO DE GOMA, A MANO** Levantado y posterior recolocación por medios manuales, de pavimebto de goma en paramentos horizontales de interior, retirada y almacenamiento de pavimento hasta su posterior recolocación y parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.						
ACT01	zapatas	5	3,00	3,00		45,00	
ACT01	vigas riostra	1	8,00	1,50		12,00	
ACT01		1	6,80	1,50		10,20	
						67,200	
E01DIC030	**u MODIFIACION DE INSTALACIONES** Modificación de instalaciones, para evitar interferencias con la nueva obra a realizar, por medios manuales, incluso replantea de los nuevos trazados, acordados con la DIrección de Obra, desmontaje de istalaciones que puedan interferir y montage de la instalación en la posición acordada, incluso aporte de nuevo material necesario y con parte proporcional de medios auxiliares.						
ACT01		1				1,00	
						1,000	
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
E02PMA010	**m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS A BORDES** Excavación en pozos en terrenos disgregados por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.						
ACT01	80% de la excavación						
ACT01	Zapatas	4	2,000	2,000	1,400	17,920	*0.8*
ACT01	Riostras	1	7,150	1,000	1,400	8,008	*0.8*
ACT01		1	5,820	1,000	1,400	6,518	*0.8*
						32,446	
E02PAA010	**m3 EXCAVACIÓN POZOS A MANO <2 m TERRENO DISGREGADO A BORDES** Excavación en pozos hasta 2 m de profundidad en terrenos disgregados por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. SSegún CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.						
ACT01	20% de la excavación						
ACT01	Zapatas	4	2,000	2,000	1,400	4,480	*0.2*
ACT01	Riostras	1	7,150	1,000	1,400	2,002	*0.2*
ACT01		1	5,820	1,000	1,400	1,630	*0.2*
						8,112	
E02SZ070	**m3 RELLENO/COMPACTADO ZANJA C/RANA S/APORTE** Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas por						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
	medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.						
ACT01	Material excavado *=02/E02PMA010*	1				32,446	
ACT01	*=02/E02PAA010*	1				8,112	
ACT01	Descuento por vol de cimentación *=03/E04N010*	-1				-1,678	
ACT01	*=03/E04CMM100*	-1				-3,930	
						34,950	
E02TC020	**m3 CARGA TIERRAS A MANO S/DUMPER**						
	Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper, por medios manuales y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.						
ACT01	20% de la excavación						
ACT01	Zapatas	4	2,000	2,000	1,400	4,480	*0.2*
ACT01	Riostras	1	7,150	1,000	1,400	2,002	*0.2*
ACT01		1	5,820	1,000	1,400	1,630	*0.2*
						8,112	
E02TC070	**m3 CARGA TIERRAS C/MINICARGADORA S/CAMIÓN**						
	Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper o camión pequeño basculante con minicargadora y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.						
ACT01	80% de la excavación						
ACT01	Zapatas	4	2,000	2,000	1,400	17,920	*0.8*
ACT01	Riostras	1	7,150	1,000	1,400	8,008	*0.8*
ACT01		1	5,820	1,000	1,400	6,518	*0.8*
						32,446	
E02TT050	**m3 TRANSPORTE VERTEDERO 10-20 km CARGA MECÁNICA**						
	Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.						
ACT01	Material excavado *=02/E02PMA010*	1				32,446	
ACT01	*=02/E02PAA010*	1				8,112	
ACT01	Material usado en rellenos *=02/E02SZ070*	-1				-34,950	
						5,608	
03	**ESTRUCTURA**						
E04N010	**m3 HORMIGÓN EN MASA EN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/XC0**						
	Hormigón en masa en recalces HM-20/B/40/XC1 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
ACT01	Zapatas	4	1,500	1,500	0,100	0,900	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
ACT01	Vigas de atado	1	7,150	0,600	0,100	0,429	
ACT01		1	5,820	0,600	0,100	0,349	
						1,678	
E04CE020	**m2 ENCOFRADO MADERA ZAPATAS, VIGAS RIOS. Y ENCEPADOS**						
	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.						
ACT01	Zapatas	2	1,100		0,400	3,520	*4*
ACT01		2	1,050		0,400	3,360	*4*
ACT01	Vigas riostras	2	7,150		0,400	5,720	
ACT01		2	5,820		0,400	4,656	
						17,256	
E04CMM100	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-25/P/20/XC2 VERTIDO MANUAL**						
	Hormigón para armar HA-25/P/20/XC1, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
ACT01	Zapatas	2	1,100	1,100	0,400	0,968	
ACT01		2	1,050	1,050	0,400	0,882	
ACT01	Vigas riostras	1	7,150	0,400	0,400	1,144	
ACT01		1	5,850	0,400	0,400	0,936	
						3,930	
E04AB040	**kg ACERO CORRUGADO ELABORADO B 500 S**						
	Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
ACT01							
ACT01	Zapatas *REBAR(C)*	28	1,700	12,000	2,000	84,520	
ACT01	Riostras *REBAR(C)*	5	9,500	20,000		117,142	
ACT01		2 *REBAR(C)*	9,500	16,000		29,988	
ACT01		5 *REBAR(C)*	8,000	20,000		98,646	
ACT01		2 *REBAR(C)*	8,000	16,000		25,253	
ACT01		28 *REBAR(C)*	2,000	8,000		22,097	
ACT01		24 *REBAR(C)*	2,000	8,000		18,940	
						396,586	
E05AP041	**u PLACA ANCLAJE S275 420x420x35 mm**						
	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 420x420x35 mm con cuatro pernos gr8.8 de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
ACT01		4				4,000	
						4,000	
E05AP42B	**u PLACA ANCLAJE S275 200x200x20 mm**						
	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 200x200x20 mm con dos anclajes hilti HIT-HY200+HAS U 5.8 M12						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	70 mm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
ACT01		2				2,000
						2,000
E05AAL005	**kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA**					
	Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
ACT01	-					
ACT01	Pilares *HEB(C)*.785*	4	3,800	220,000		1.085,812
ACT01	*HEB(C)*.785*	1	2,400	160,000		102,301
ACT01	Vigas principales *HEB(C)*.785*	1	8,250	340,000		1.107,439
ACT01	*IPE(C)*.785*	1	6,950	300,000		293,519
ACT01	Vigas secundarias *IPE(C)*.785*	4	5,840	240,000		717,000
ACT01	*L(C,D)*.785*	1	6,850	100,000	10,000	103,243
ACT01	*L(C,D)*.785*	1	5,000	100,000	10,000	75,360
ACT01	Angulares soldados a vigas IPE240 *L(C,D)*.785*	6	5,840	100,000	10,000	528,123
ACT01	*L(C,D)*.785*	3	5,000	100,000	10,000	226,080
ACT01	*L(C,D)*.785*	1	6,850	100,000	10,000	103,243
ACT01	Chapas de refuerzo *7850*	5	0,600	0,100	0,010	23,550
ACT01	Varios 5%	0,05	4.365,000			218,250
						4.583,920
FORJ01	**m2 FORJADO UNIDIRECCIONAL TIPO COFRAPLUS 60 O SIMILAR DE 14 cm DE CANTO**					
	Losa de 14 cm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 59 mm de altura de perfil y 150 mm de intereje y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 6 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.					
ACT01		78				78,000
						78,000
E05AM110	**u ANCLAJE QUÍMICO HILTI HIT-HY 200 +HASU 5.8 M8**					
	Anclaje químico diseñado para transmitir grandes cargas al					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	hormigón cómo material base y máxima fiabilidad al omitir la limpieza. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 60 mm de profundidad y 10 mm de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 215 mm. introducir la varilla HAS U 5.8 M8 para verificar si entra hasta la profundidad deseada. Posteriormente inyectar la resina Hilti HIT-HY 200 A hasta los 2/3 de la profundidad del taladro. Posteriormente se introducirá la varilla roscada HAS U 5.8 M8 con un leve movimiento de rotación. Se esperará el tiempo de fraguado correspondiente. Para finalizar se colocará la pieza a fijar y se dará el par de apriete correspondiente según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Anclajes con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011.					
ACT01	Angulares a forjado existente	46				46,000
ACT01		34				34,000
						80,000
PINT01	**m² PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON PINTURA INTUMESCENTE**					
	Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 1658 micras y conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.					
ACT01	Pilares	4	3,800	1,184		17,997
ACT01		1	2,400	0,848		2,035
ACT01	Vigas principales	1	8,250	1,686		13,910
ACT01		1	6,950	1,098		7,631
ACT01	Vigas secundarias	4	5,840	0,860		20,090
ACT01		1	6,850	0,400		2,740
ACT01		1	5,000	0,400		2,000
ACT01	Angulares soldados a vigas IPE240	6	5,840	0,400		14,016
ACT01		3	5,000	0,400		6,000
ACT01		1	6,850	0,400		2,740
ACT01	Forjado de chapa colaborante *=03/FORJ01*	1				78,000
ACT01	Varios 5%	0,05	89,000			4,450
						171,609
E11H110B	**m2 ACABADO DE HORMIGÓN CAPA RODADURA MASTERTOP 100 GRIS NATURAL**					
	Acabado de pavimento monolítico de cuarzo de color gris natural, Mastertop 100 de BASF o similar, sobre capa de compresión de forjado colaborante de hormigón en fresco. Incluye , extendido del hormigón; regleado y nivelado ; incorporación de capa de rodadura Mastertop 100 de BASF o similar mediante espolvoreo (rendimiento 7 kg/m2-tráfico pesado); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con aditivo incoloro (rendimiento 1 litro/8-10 m2); i/p.p. de lámina de polietileno de barrera de vapor, corte de juntas de retracción con disco de diamante, y sellado con masilla de poliuretano Masterflex 474 de BASF o similar. Medida la superficie ejecutada.					
ACT01			78,00			78,00
						78,000
04	**REPOSICIONES-ACABADOS**					
U03CZ010	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**					
	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos <30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
ACT01		1			0,150	4,320
		=04/E04SAS020				
						4,320
E04SAS020	**m2 SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/XC0 e=30 cm #150x150x6 mm**					
	Solera de hormigón armado HA-25/P/20/XC0 de 30 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
ACT01		3,3333				28,800
		=01/E01DPS020				
						28,800
E08CYE010	**m2 FALSO TECHO CONTINUO PYL PLACA ESTÁNDAR 13A**					
	Falso techo continuo de placas de yeso laminado (PYL) formado una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Conforme a normativa ATEDY.					
ACT01		1,2	78,00			93,60
						93,600
E15BA180	**m BARANDILLA ACERO TUBOS VERTICAL 20x20x1 mm h=110 cm**					
	Barandilla de 110 cm de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de 100x40x2 mm, inferior de 80x40x2 mm dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm colocados cada 10 cm, soldados entre si, incluido patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller y montaje en obra incluido recibido de albañilería. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
ACT01		15				15,00
						15,000
E27EPP010	**m2 PINTURA AL AGUA J-28 EXTRAMATE ESPECIAL YESO LAMINADO Y YESO BLANCA**					
	Pintura plástica J-28 blanca mate, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, bióxido de titanio y extendedores. Se caracteriza por un mate profundo que disimula, plastes, empalmes en superficies de pladur, yeso, escayola, etc. Permeable al vapor de agua. En superficies de hormigón, yeso, cemento o mortero a base de ligantes hidráulicos nuevos imprimar con 1 mano de sellador acrílico Hidrocril. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicar mínimo 2 manos de J-28 diluídas en un 10%. Aplicación y					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Precio para envases de 15 litros. Producto certificado según EN 1504-2 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
ACT01	1	1,2	78,00			93,60
ACT01		1	50,00			50,00
						143,600
E27HET010	**m PINTURA ESMALTE SOBRE TUBO DESARROLLO<10 cm**					
	Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo inferior a 10 cm, s/normas DIN.					
ACT01		15	11,00			165,00
						165,000
E27HET030	**m PINTURA ESMALTE S/TUBO DESARROLLO 20 a 50 cm**					
	Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm, s/normas DIN.					
ACT01		15	2,00			30,00
						30,000
05	**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**					
PCI01.1	**ud DET. ANALOGICO OPTICO C/ZOCALO SUP NFX-OPT-IV-SMK**					
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DETECTOR ÓPTICO DE HUMO ANALÓGICO INTELIGENTE DE PERFIL EXTRAPLANO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. FUNCIONES LÓGICAS PROGRAMABLES DESDE LA CENTRAL DE INCENDIOS. FABRICADO EN ABS PIRORRETARDANTE. EQUIPADO CON DOBLE LED QUE PERMITA VER EL ESTADO DEL DETECTOR DESDE CUALQUIER POSICIÓN Y MICRO INTERRUPTOR ACTIVABLE MEDIANTE IMÁN PARA REALIZAR UN TEST DE FUNCIONAMIENTO LOCAL. COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA POR SUCIEDAD. FÁCILMENTE DESMONTABLE PARA SU LIMPIEZA. INCLUYE BASE B501Y ZÓCALO DE ENTRADA DE TUBO SMK400 DE HASTA 22MM, INTERCAMBIABLE CON EL RESTO DE DETECTORES ANALÓGICOS. MARCA NOTIFIER MODELO NFX-OPT-IV/SMK400 O SIMILAR. CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 7 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA. REALIZADO CON TUBO RÍGIDO PESADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 32/GP5 O M20/GP5 SEGÚN EL Nº DE CIRCUITOS A LLEVAR CON CÓDIGO MÍNIMO 432142422212S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO RKHF O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR SIENDO EL MÍNIMO ADMITIDO DE 6MM2. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EN BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL NOTA: - LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN METÁLICOS GRAPA TIPO F DE APOLO O EQUIVALENTE Y TACOS DE NYLON MODELO TACO CON VALONA DE APOLO O EQUIVALENTE - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGOS DE CONDICIONES.					
						4,000
PCI01.08	**ud PULSADOR ANALOGICO REARMABLE M700KAC CON AISLADOR** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PULSADOR MANUAL DE ALARMA CON ELEMENTO REARMABLE, DIRECCIONABLE Y CON AISLADOR DE CORTOCIRCUITO INCORPORADO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. DISPONE DE LED QUE PERMITE VER EL ESTADO DEL EQUIPO. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y REARME MEDIANTE LLAVE. INCLUYE CAJA PARA MONTAJE EN SUPERFICIE SR1T Y TAPA DE PROTECCIÓN. CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 11 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. MARCA NOTIFIER MODELO M700KACI-FF/C O SIMILAR. INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA. REALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL. NOTA: - LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS. - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES.					
						1,000
PCI01.01	**ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B** EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B. MARCA KOMTES/EXMON, PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-23110. TOTALMENTE INSTALADO SEGÚN CTE/DB-SI 4. CERTIFICADO POR AENOR.					
						1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
PCI01.07	**ud SEÑAL POLIESTIRENO 210x297mm.FOTOLUM.**					
	SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIESTIRENO DE 1,5 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210X297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.					
						2,000
PCI01.13	**m LAZO ANALÓGICO**					
	LAZO ANALÓGICO PARA LLEVAR IDA Y VUELTA CON CAPACIDAD PARA 99 DETECTORES Y 99 MÓDULOS, FORMADO POR CABLEADO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMAREALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL. NOTA: - LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS. - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA.TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. COMPRENDE TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SUMINISTRAR Y DEJAR LA UNIDAD COMPLETA, INCLUSO TRANSPORTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA, CON APORTACIÓN DOCUMENTAL, LIMPIEZA, PROBADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN DOCUMENTOS DE PROYECTO, INDICACIONES DE LA D.F. Y NORMATIVA VIGENTE APLICABLE AL CASO.					
						30,000
ELE06.10	**ud LUM TIPO LE1 - EMERGENCIA AUTÓNOMA**					
	LUMINARIA LED DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LED TCA-350LM. INCLUIDOS ELEMENTOS DE MONTAJE ENRRASADO A TECHO Y PEQUEÑO MATERIAL					
						1,000
ELE03.17	**m LÍNEA ELÉCTRICA RZ1-K(AS) 0,6/1KV 3G2,5 MM2 CU**					
	CONDUCCIÓN ELÉCTRICA FORMADA POR CABLE DE CU FLEXIBLE RZ1-K(AS) DE 3G10 MM2, COMPUESTO POR CONDUCTORES CLASE					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	5, TENSIÓN DE SERVICIO 0,6/1 KV, CON AISLAMIENTO XLPE, NO PROPAGADOR DE LLAMA (UNE-EN 50265-2-1), NO PROPAGADOR DE INCENDIOS (UNE-EN 50266.2), LIBRE DE HALÓGENOS (UNE-EN 50267-2-1), BAJA EMISIÓN DE HUMOS (UNE-EN 50267-2) Y BAJA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS (UNE-EN 50267-2-2) CLASE CPR CCA-S1B,D1,A1 ; PARA INSTALACIÓN EN BANDEJA, SEGÚN REBT, INCLUIDOS TERMINALES EN LAS PUNTAS, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y MARCAJE DE LOS CIRCUITOS COLOCADOS CADA 20 M DE CONDUCCIÓN, BRIDA LIBRE DE HALÓGENOS PARA LA SUJECIÓN DEL MARCADOR Y PEQUEÑO MATERIAL; TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.					
						40,000
PCI01.17	**ud DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**					
	ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA DE LA INSTALACIÓN DE PCI COMPRENDIENDO: - PLANOS DE LA INSTALACIÓN REALMENTE EJECUTADA. - CERTIFICADOS DE LA INSTALACIÓN DE PCI Y ELECTRICIDAD. - CERTIFICADO DE PRUEBAS SEGÚN REGLAMENTACIÓN VIGENTE. SE ENTREGARÁN DOS COPIAS EN FORMATO DIGITAL Y DOS COPIAS IMPRESAS DE TODA LA DOCUMENTACIÓN RELACIONADA. MEDIDA LA UNIDAD A LA ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN , UNA VEZ APROBADA POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ANTES DE REALIZARSE LA SOLICITUD DE PUESTA EN SERVICIO EN LA DELEGACIÓN DE DE INDUSTRIA.					
						1,000
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
GRT	**RC NIVEL I - TIERRAS**					
GRT0100001	**t Vertido de tierras inerte**					
	Entrega de tierras inerte y pétreos de la excavación en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.					
ACT01		1,8				10,094
		=02/E02TT050				
						10,094
GRD	**RC NIVEL II - RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)**					
GRD0200001	**t Vertido de RCD - Naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos)**					
	Entrega de residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos), en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.					
ACT01		2,3				51,042
		=01/E01DTW020				
						51,042
GRD0200004	**ud Almacenaje, transporte y vertido de RCD - Mezcla sin clasificar, contenedor 7m3**					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Carga, transporte y cambio de contenedor de 7m3, para recogida de residuos de construcción y/o demolición mezclados sin clasificar y entrega en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega de contenedor, alquiler y canon de vertido. Medida la unidad gestionada.					
ACT01		2				2,000
						2,000
07	**CONTROL DE CALIDAD**					
E29HH080	**u CONTROL AMASADA HORMIGÓN**					
	Control durante el suministro, s/EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009.					
ACT01		1				1,000
						1,000
E29A010	**u PROPIEDADES MECÁNICAS**					
	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, el alargamiento de rotura y el índice de resilencia, s/UNE-EN ISO 6892-1:2010 y UNE-EN ISO 148-1:2011.					
ACT01		2				2,000
						2,000
E29A020	**u CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS**					
	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994.					
ACT01		2				2,000
						2,000
E29A160	**u ENSAYO SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES**					
	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN ISO 3452-1:2013.					
ACT01		2				2,000
						2,000
E29A180	**u ENSAYO SOLDADURAS PARTICULAS MAGNÉTICAS**					
	Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.					
ACT01		5				5,000
						5,000
E29HCM190	**u ENSAYO LOTE 2 BARRAS ACERO**					
	Ensayos para determinar la conformidad de un lote de 2 barras de acero para armado de hormigón según la EHE-2008, y consistentes en determinación de características geométricas conforme, ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple, y ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	conforme a UNE 36065:2011 y UNE 36068:2011, realizado en 2 barras de acero.					
ACT01		1				1,000
						1,000

2 CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**	
01		**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**	
E01DSB020	**m3**	**DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR**	**253,92**
		Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E01DSS030	**m3**	**DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR**	**351,19**
		Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.	
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
E01DPS020	**m2**	**DEMOLICIÓN SOLERAS H.M. <25 cm C/COMPRESOR**	**28,33**
		Demolición de soleras de hormigón en masa, hasta 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.	
		VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
E01DFM230	**m2**	**DEMOLICIÓN PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN MACIZO e=25 cm C/COMPRESOR**	**47,93**
		Demolición de panel prefabricado de hormigón macizo de 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.	
		CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E01DFC260	**m2**	**DEMOLICIÓN LADRILLO HUECO DOBLE 1/2 PIE ENFOSCADO 2 CARAS A MANO**	**20,02**
		Demolición de tabicones de ladrillo hueco doble de medio pie de espesor enfoscado a dos caras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.	
		VEINTE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
E01DTW020	**m3**	**CARGA/TRANSPORTE VERTEDERO <20 km MAQUINA/CAMIÓN**	**26,47**
		Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 km y menor de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	
		VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E01DEC190	**m2**	**LEVANTE Y RECOLOCACIÓN DE PAVIMENTO DE GOMA, A MANO**	**11,58**
		Levantado y posterior recolocación por medios manuales, de pavimebto de goma en paramentos horizontales de interior, retirada y almacenamiento de pavimento hasta su posterior recolocación y parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.	
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E01DIC030	u	MODIFIACION DE INSTALACIONES	1.011,70

Modificación de instalaciones, para evitar interferencias con la nueva obra a realizar, por medios manuales, incluso replantea de los nuevos trazados, acordados con la DIrección de Obra, desmontaje de istalaciones que puedan interferir y montage de la instalación en la posición acordada, incluso aporte de nuevo material necesario y con parte proporcional de medios auxiliares.

MIL ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E02PMA010	m3	EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS A BORDES	26,01

Excavación en pozos en terrenos disgregados por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.

VEINTISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

E02PAA010	m3	EXCAVACIÓN POZOS A MANO <2 m TERRENO DISGREGADO A BORDES	27,39

Excavación en pozos hasta 2 m de profundidad en terrenos disgregados por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. SSegún CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.

VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E02SZ070	m3	RELLENO/COMPACTADO ZANJA C/RANA S/APORTE	28,37

Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.

VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

E02TC020	m3	CARGA TIERRAS A MANO S/DUMPER	14,41

Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper, por medios manuales y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.

CATORCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E02TC070	m3	CARGA TIERRAS C/MINICARGADORA S/CAMIÓN	6,63

Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper o camión pequeño basculante con minicargadora y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.

SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

E02TT050	m3	TRANSPORTE VERTEDERO 10-20 km CARGA MECÁNICA	24,73

Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.

VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**ESTRUCTURA**	
E04N010	m3	**HORMIGÓN EN MASA EN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/XC0**	89,21
		Hormigón en masa en recalces HM-20/B/40/XC1 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
E04CE020	m2	**ENCOFRADO MADERA ZAPATAS, VIGAS RIOS. Y ENCEPADOS**	26,29
		Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	
		VEINTISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
E04CMM100	m3	**HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-25/P/20/XC2 VERTIDO MANUAL**	127,64
		Hormigón para armar HA-25/P/20/XC1, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E04AB040	kg	**ACERO CORRUGADO ELABORADO B 500 S**	2,26
		Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
E05AP041	u	**PLACA ANCLAJE S275 420x420x35 mm**	219,37
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 420x420x35 mm con cuatro pernos gr8.8 de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E05AP42B	u	**PLACA ANCLAJE S275 200x200x20 mm**	57,07
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 200x200x20 mm con dos anclajes hilti HIT-HY200+HAS U 5.8 M12 70 mm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
E05AAL005	kg	**ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA**	4,18
		Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Reglamento (UE) 305/2011.	
		CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
FORJ01	m2	**FORJADO UNIDIRECCIONAL TIPO COFRAPLUS 60 O SIMILAR DE 14 cm DE CANTO**	101,60
		Losa de 14 cm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 59 mm de altura de perfil y 150 mm de intereje y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,102 m^3/m^2; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 6 kg/m^2; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.	
		CIENTO UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
E05AM110	u	**ANCLAJE QUÍMICO HILTI HIT-HY 200 +HAS U 5.8 M8**	8,51
		Anclaje químico diseñado para transmitir grandes cargas al hormigón cómo material base y máxima fiabilidad al omitir la limpieza. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 60 mm de profundidad y 10 mm de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 215 mm. introducir la varilla HAS U 5.8 M8 para verificar si entra hasta la profundidad deseada. Posteriormente inyectar la resina Hilti HIT-HY 200 A hasta los 2/3 de la profundidad del taladro. Posteriormente se introducirá la varilla roscada HAS U 5.8 M8 con un leve movimiento de rotación. Se esperará el tiempo de fraguado correspondiente. Para finalizar se colocará la pieza a fijar y se dará el par de apriete correspondiente según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Anclajes con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011.	
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
PINT01	m²	**PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON PINTURA INTUMESCENTE**	71,70
		Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 1658 micras y conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.	
		SETENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E11H110B	m2	**ACABADO DE HORMIGÓN CAPA RODADURA MASTERTOP 100 GRIS NATURAL**	12,89
		Acabado de pavimento monolítico de cuarzo de color gris natural, Mastertop 100 de BASF o similar, sobre capa de compresión de forjado colaborante de hormigón en fresco. Incluye , extendido del hormigón; regleado y nivelado ; incorporación de capa de rodadura Mastertop 100 de BASF o similar mediante espolvoreo (rendimiento 7 kg/m2-tráfico pesado); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con aditivo incoloro (rendimiento 1 litro/8-10 m2); i/p.p. de lámina de polietileno de barrera de vapor, corte de juntas de retracción con disco de diamante, y sellado con masilla de	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		poliuretano Masterflex 474 de BASF o similar. Medida la superficie ejecutada.	
		DOCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04		**REPOSICIONES-ACABADOS**	
U03CZ010	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**	**32,43**
		Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos <30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E04SAS020	**m2**	**SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/XC0 e=30 cm #150x150x6 mm**	**42,97**
		Solera de hormigón armado HA-25/P/20/XC0 de 30 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E08CYE010	**m2**	**FALSO TECHO CONTINUO PYL PLACA ESTÁNDAR 13A**	**23,46**
		Falso techo continuo de placas de yeso laminado (PYL) formado una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Conforme a normativa ATEDY.	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E15BA180	**m**	**BARANDILLA ACERO TUBOS VERTICAL 20x20x1 mm h=110 cm**	**95,78**
		Barandilla de 110 cm de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de 100x40x2 mm, inferior de 80x40x2 mm dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm colocados cada 10 cm, soldados entre si, incluido patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller y montaje en obra incluido recibido de albañilería. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E27EPP010	**m2**	**PINTURA AL AGUA J-28 EXTRAMATE ESPECIAL YESO LAMINADO Y YESO BLANCA**	**10,49**
		Pintura plástica J-28 blanca mate, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, bióxido de titanio y extendedores. Se caracteriza por un mate profundo que disimula, plastes, empalmes en superficies de pladur, yeso, escayola, etc. Permeable al vapor de agua. En superficies de	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		hormigón, yeso, cemento o mortero a base de ligantes hidráulicos nuevos imprimar con 1 mano de sellador acrílico Hidrocril. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicar mínimo 2 manos de J-28 diluídas en un 10%. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Precio para envases de 15 litros. Producto certificado según EN 1504-2 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E27HET010	m	PINTURA ESMALTE SOBRE TUBO DESARROLLO<10 cm	3,81
		Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo inferior a 10 cm, s/normas DIN.	
		TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
E27HET030	m	PINTURA ESMALTE S/TUBO DESARROLLO 20 a 50 cm	4,41
		Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm, s/normas DIN.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
05		**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**	
PCI01.1	ud	DET. ANALOGICO OPTICO C/ZOCALO SUP NFX-OPT-IV-SMK	105,35
		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DETECTOR ÓPTICO DE HUMO ANALÓGICO INTELIGENTE DE PERFIL EXTRAPLANO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. FUNCIONES LÓGICAS PROGRAMABLES DESDE LA CENTRAL DE INCENDIOS. FABRICADO EN ABS PIRORRETARDANTE. EQUIPADO CON DOBLE LED QUE PERMITA VER EL ESTADO DEL DETECTOR DESDE CUALQUIER POSICIÓN Y MICRO INTERRUPTOR ACTIVABLE MEDIANTE IMÁN PARA REALIZAR UN TEST DE FUNCIONAMIENTO LOCAL. COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA POR SUCIEDAD. FÁCILMENTE DESMONTABLE PARA SU LIMPIEZA. INCLUYE BASE B501Y ZÓCALO DE ENTRADA DE TUBO SMK400 DE HASTA 22MM, INTERCAMBIABLE CON EL RESTO DE DETECTORES ANALÓGICOS. MARCA NOTIFIER MODELO NFX-OPT-IV/SMK400 O SIMILAR. CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 7 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA. REALIZADO CON TUBO RÍGIDO PESADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 32/GP5 O M20/GP5 SEGÚN EL Nº DE CIRCUITOS A LLEVAR CON CÓDIGO MÍNIMO 432142422212S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO RKHF O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR SIENDO EL MÍNIMO ADMITIDO DE 6MM2. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EN BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL

NOTA:
- LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN METÁLICOS GRAPA TIPO F DE APOLO O EQUIVALENTE Y TACOS DE NYLON MODELO TACO CON VALONA DE APOLO O EQUIVALENTE
- LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M.

INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

CIENTO CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

PCI01.08 **ud** **PULSADOR ANALOGICO REARMABLE M700KAC CON AISLADOR** **150,73**

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PULSADOR MANUAL DE ALARMA CON ELEMENTO REARMABLE, DIRECCIONABLE Y CON AISLADOR DE CORTOCIRCUITO INCORPORADO.
DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. DISPONE DE LED QUE PERMITE VER EL ESTADO DEL EQUIPO. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y REARME MEDIANTE LLAVE. INCLUYE CAJA PARA MONTAJE EN SUPERFICIE SR1T Y TAPA DE PROTECCIÓN.
CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 11 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. MARCA NOTIFIER MODELO M700KACI-FF/C O SIMILAR.
INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.
REALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL.

NOTA:
- LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS.
- LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M.

INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES.

CIENTO CINCUENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

PCI01.01 **ud** **EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B** **30,23**

EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B. MARCA KOMTES/EXMON, PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-23110. TOTALMENTE INSTALADO SEGÚN CTE/DB-SI 4. CERTIFICADO POR AENOR.

TREINTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

PCI01.07 **ud** **SEÑAL POLIESTIRENO 210x297mm.FOTOLUM.** **3,77**

SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIESTIRENO DE 1,5 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210X297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PCI01.13 **m** **LAZO ANALÓGICO** **9,03**

LAZO ANALÓGICO PARA LLEVAR IDA Y VUELTA CON CAPACIDAD PARA 99 DETECTORES Y 99 MÓDULOS, FORMADO POR CABLEADO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMAREALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL. NOTA: - LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS. - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA.TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. COMPRENDE TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SUMINISTRAR Y DEJAR LA UNIDAD COMPLETA, INCLUSO TRANSPORTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA, CON APORTACIÓN DOCUMENTAL, LIMPIEZA, PROBADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN DOCUMENTOS DE PROYECTO, INDICACIONES DE LA D.F. Y NORMATIVA VIGENTE APLICABLE AL CASO.	
		NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
ELE06.10	ud	**LUM TIPO LE1 - EMERGENCIA AUTÓNOMA** LUMINARIA LED DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LED TCA-350LM. INCLUIDOS ELEMENTOS DE MONTAJE ENRRASADO A TECHO Y PEQUEÑO MATERIAL	129,86
		CIENTO VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
ELE03.17	m	**LÍNEA ELÉCTRICA RZ1-K(AS) 0,6/1KV 3G2,5 MM2 CU** CONDUCCIÓN ELÉCTRICA FORMADA POR CABLE DE CU FLEXIBLE RZ1-K(AS) DE 3G10 MM2, COMPUESTO POR CONDUCTORES CLASE 5, TENSIÓN DE SERVICIO 0,6/1 KV, CON AISLAMIENTO XLPE, NO PROPAGADOR DE LLAMA (UNE-EN 50265-2-1), NO PROPAGADOR DE INCENDIOS (UNE-EN 50266.2), LIBRE DE HALÓGENOS (UNE-EN 50267-2-1), BAJA EMISIÓN DE HUMOS (UNE-EN 50267-2) Y BAJA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS (UNE-EN 50267-2-2) CLASE CPR CCA-S1B,D1,A1 ; PARA INSTALACIÓN EN BANDEJA, SEGÚN REBT, INCLUIDOS TERMINALES EN LAS PUNTAS, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y MARCAJE DE LOS CIRCUITOS COLOCADOS CADA 20 M DE CONDUCCIÓN, BRIDA LIBRE DE HALÓGENOS PARA LA SUJECIÓN DEL MARCADOR Y PEQUEÑO MATERIAL; TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	4,54
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
PCI01.17	ud	**DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA** ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA DE LA INSTALACIÓN DE PCI COMPRENDIENDO:	157,92

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- PLANOS DE LA INSTALACIÓN REALMENTE EJECUTADA.
- CERTIFICADOS DE LA INSTALACIÓN DE PCI Y ELECTRICIDAD.
- CERTIFICADO DE PRUEBAS SEGÚN REGLAMENTACIÓN VIGENTE.

SE ENTREGARÁN DOS COPIAS EN FORMATO DIGITAL Y DOS COPIAS IMPRESAS DE TODA LA DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.
MEDIDA LA UNIDAD A LA ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN , UNA VEZ APROBADA POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ANTES DE REALIZARSE LA SOLICITUD DE PUESTA EN SERVICIO EN LA DELEGACIÓN DE DE INDUSTRIA.

CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

06 GESTIÓN DE RESIDUOS

GRT RC NIVEL I - TIERRAS

GRT0100001 t **Vertido de tierras inerte** **2,80**

Entrega de tierras inerte y pétreos de la excavación en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.

DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

GRD RC NIVEL II - RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

GRD0200001 t **Vertido de RCD - Naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos)** **8,00**

Entrega de residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos), en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.

OCHO EUROS

GRD0200004 ud **Almacenaje, transporte y vertido de RCD - Mezcla sin clasificar, contenedor 7m3** **140,00**

Carga, transporte y cambio de contenedor de 7m3, para recogida de residuos de construcción y/o demolición mezclados sin clasificar y entrega en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega de contenedor, alquiler y canon de vertido. Medida la unidad gestionada.

CIENTO CUARENTA EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**CONTROL DE CALIDAD**	
E29HH080	u	CONTROL AMASADA HORMIGÓN	130,12
		Control durante el suministro, s/EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009.	
		CIENTO TREINTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
E29A010	u	PROPIEDADES MECÁNICAS	152,25
		Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, el alargamiento de rotura y el índice de resilencia, s/UNE-EN ISO 6892-1:2010 y UNE-EN ISO 148-1:2011.	
		CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
E29A020	u	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	33,16
		Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994.	
		TREINTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
E29A160	u	ENSAYO SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES	303,07
		Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN ISO 3452-1:2013.	
		TRESCIENTOS TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
E29A180	u	ENSAYO SOLDADURAS PARTICULAS MAGNÉTICAS	286,58
		Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.	
		DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E29HCM190	u	ENSAYO LOTE 2 BARRAS ACERO	223,51
		Ensayos para determinar la conformidad de un lote de 2 barras de acero para armado de hormigón según la EHE-2008, y consistentes en determinación de características geométricas conforme, ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple, y ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE 36065:2011 y UNE 36068:2011, realizado en 2 barras de acero.	
		DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Bilbao, noviembre de 2022

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

Col. 18.694

3 CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**	
01		**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**	
E01DSB020	**m3**	**DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR**	
		Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.	
		Mano de obra	187,40
		Maquinaria	59,12
		Resto de obra y materiales	7,40
		TOTAL PARTIDA	**253,92**
E01DSS030	**m3**	**DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR**	
		Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.	
		Mano de obra	254,86
		Maquinaria	86,10
		Resto de obra y materiales	10,23
		TOTAL PARTIDA	**351,19**
E01DPS020	**m2**	**DEMOLICIÓN SOLERAS H.M. <25 cm C/COMPRESOR**	
		Demolición de soleras de hormigón en masa, hasta 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.	
		Mano de obra	22,48
		Maquinaria	5,02
		Resto de obra y materiales	0,83
		TOTAL PARTIDA	**28,33**
E01DFM230	**m2**	**DEMOLICIÓN PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN MACIZO e=25 cm C/COMPRESOR**	
		Demolición de panel prefabricado de hormigón macizo de 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.	
		Mano de obra	39,36
		Maquinaria	7,17
		Resto de obra y materiales	1,40
		TOTAL PARTIDA	**47,93**
E01DFC260	**m2**	**DEMOLICIÓN LADRILLO HUECO DOBLE 1/2 PIE ENFOSCADO 2 CARAS A MANO**	
		Demolición de tabicones de ladrillo hueco doble de medio pie de espesor enfoscado a dos caras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.	
		Mano de obra	19,44
		Resto de obra y materiales	0,58
		TOTAL PARTIDA	**20,02**
E01DTW020	**m3**	**CARGA/TRANSPORTE VERTEDERO <20 km MAQUINA/CAMIÓN**	
		Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		mayor de 10 km y menor de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	
		Maquinaria	25,70
		Resto de obra y materiales	0,77
		TOTAL PARTIDA	**26,47**
E01DEC190	**m2**	**LEVANTE Y RECOLOCACIÓN DE PAVIMENTO DE GOMA, A MANO**	
		Levantado y posterior recolocación por medios manuales, de pavimebto de goma en paramentos horizontales de interior, retirada y almacenamiento de pavimento hasta su posterior recolocación y parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.	
		Mano de obra	11,24
		Resto de obra y materiales	0,34
		TOTAL PARTIDA	**11,58**
E01DIC030	**u**	**MODIFIACION DE INSTALACIONES**	
		Modificación de instalaciones, para evitar interferencias con la nueva obra a realizar, por medios manuales, incluso replantea de los nuevos trazados, acordados con la DIrección de Obra, desmontaje de istalaciones que puedan interferir y montage de la instalación en la posición acordada, incluso aporte de nuevo material necesario y con parte proporcional de medios auxiliares.	
		Mano de obra	702,23
		Resto de obra y materiales	309,47
		TOTAL PARTIDA	**1.011,70**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E02PMA010 m3 **EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS A BORDES**

Excavación en pozos en terrenos disgregados por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.

Mano de obra	2,75
Maquinaria	22,50
Resto de obra y materiales	0,76
TOTAL PARTIDA	**26,01**

E02PAA010 m3 **EXCAVACIÓN POZOS A MANO <2 m TERRENO DISGREGADO A BORDES**

Excavación en pozos hasta 2 m de profundidad en terrenos disgregados por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. SSegún CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.

Mano de obra	26,59
Resto de obra y materiales	0,80
TOTAL PARTIDA	**27,39**

E02SZ070 m3 **RELLENO/COMPACTADO ZANJA C/RANA S/APORTE**

Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.

Mano de obra	23,84
Maquinaria	2,43
Resto de obra y materiales	2,10
TOTAL PARTIDA	**28,37**

E02TC020 m3 **CARGA TIERRAS A MANO S/DUMPER**

Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper, por medios manuales y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.

Mano de obra	9,17
Maquinaria	4,82
Resto de obra y materiales	0,42
TOTAL PARTIDA	**14,41**

E02TC070 m3 **CARGA TIERRAS C/MINICARGADORA S/CAMIÓN**

Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper o camión pequeño basculante con minicargadora y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.

Maquinaria	6,44
Resto de obra y materiales	0,19
TOTAL PARTIDA	**6,63**

E02TT050 m3 **TRANSPORTE VERTEDERO 10-20 km CARGA MECÁNICA**

Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.

Maquinaria	24,01
Resto de obra y materiales	0,72
TOTAL PARTIDA	**24,73**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**ESTRUCTURA**	
E04N010	**m3**	**HORMIGÓN EN MASA EN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/XC0**	
		Hormigón en masa en recalces HM-20/B/40/XC1 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	6,14
		Maquinaria	1,19
		Resto de obra y materiales	81,88
		TOTAL PARTIDA	**89,21**
E04CE020	**m2**	**ENCOFRADO MADERA ZAPATAS, VIGAS RIOS. Y ENCEPADOS**	
		Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	
		Mano de obra	14,61
		Resto de obra y materiales	11,68
		TOTAL PARTIDA	**26,29**
E04CMM100	**m3**	**HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-25/P/20/XC2 VERTIDO MANUAL**	
		Hormigón para armar HA-25/P/20/XC1, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	14,74
		Maquinaria	2,86
		Resto de obra y materiales	110,04
		TOTAL PARTIDA	**127,64**
E04AB040	**kg**	**ACERO CORRUGADO ELABORADO B 500 S**	
		Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	0,50
		Resto de obra y materiales	1,76
		TOTAL PARTIDA	**2,26**
E05AP041	**u**	**PLACA ANCLAJE S275 420x420x35 mm**	
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 420x420x35 mm con cuatro pernos gr8.8 de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	19,91
		Maquinaria	0,13
		Resto de obra y materiales	199,33
		TOTAL PARTIDA	**219,37**
E05AP42B	**u**	**PLACA ANCLAJE S275 200x200x20 mm**	
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 200x200x20 mm con dos anclajes hilti HIT-HY200+HAS U 5.8	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

M12 70 mm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	16,56
Maquinaria	1,51
Resto de obra y materiales	39,00
TOTAL PARTIDA	**57,07**

E05AAL005 **kg** **ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA**

Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	1,22
Resto de obra y materiales	2,96
TOTAL PARTIDA	**4,18**

FORJ01 **m2** **FORJADO UNIDIRECCIONAL TIPO COFRAPLUS 60 O SIMILAR DE 14 cm DE CANTO**

Losa de 14 cm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 59 mm de altura de perfil y 150 mm de intereje y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,102 m^3/m^2; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 6 kg/m^2; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.

Mano de obra	24,41
Maquinaria	0,55
Resto de obra y materiales	76,64
TOTAL PARTIDA	**101,60**

E05AM110 **u** **ANCLAJE QUÍMICO HILTI HIT-HY 200 +HAS U 5.8 M8**

Anclaje químico diseñado para transmitir grandes cargas al hormigón cómo material base y máxima fiabilidad al omitir la limpieza. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 60 mm de profundidad y 10 mm de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 215 mm. introducir la varilla HAS U 5.8 M8 para verificar si entra hasta la profundidad deseada. Posteriormente inyectar la resina Hilti HIT-HY 200 A hasta los 2/3 de la profundidad del taladro. Posteriormente se introducirá la varilla roscada HAS U 5.8 M8 con un leve movimiento de rotación. Se esperará el tiempo de fraguado correspondiente. Para finalizar se colocará la pieza a fijar y se dará el par de apriete correspondiente según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Anclajes con marcado CE según

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	1,15
Maquinaria	0,61
Resto de obra y materiales	6,75
TOTAL PARTIDA	**8,51**

PINT01 m² **PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON PINTURA INTUMESCENTE**

Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 1658 micras y conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.

TOTAL PARTIDA	**71,70**

E11H110B m2 **ACABADO DE HORMIGÓN CAPA RODADURA MASTERTOP 100 GRIS NATURAL**

Acabado de pavimento monolítico de cuarzo de color gris natural, Mastertop 100 de BASF o similar, sobre capa de compresión de forjado colaborante de hormigón en fresco. Incluye , extendido del hormigón; regleado y nivelado ; incorporación de capa de rodadura Mastertop 100 de BASF o similar mediante espolvoreo (rendimiento 7 kg/m2-tráfico pesado); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con aditivo incoloro (rendimiento 1 litro/8-10 m2); i/p.p. de lámina de polietileno de barrera de vapor, corte de juntas de retracción con disco de diamante, y sellado con masilla de poliuretano Masterflex 474 de BASF o similar. Medida la superficie ejecutada.

Mano de obra	7,85
Resto de obra y materiales	5,04
TOTAL PARTIDA	**12,89**

04 REPOSICIONES-ACABADOS

U03CZ010 m3 **ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos <30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	0,60
Maquinaria	7,89
Resto de obra y materiales	23,94
TOTAL PARTIDA	**32,43**

E04SAS020 m2 **SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/XC0 e=30 cm #150x150x6 mm**

Solera de hormigón armado HA-25/P/20/XC0 de 30 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	9,83
Resto de obra y materiales	33,14
TOTAL PARTIDA	**42,97**

E08CYE010 m2 **FALSO TECHO CONTINUO PYL PLACA ESTÁNDAR 13A**

Falso techo continuo de placas de yeso laminado (PYL) formado

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Conforme a normativa ATEDY.

Mano de obra	10,55
Resto de obra y materiales	12,91
TOTAL PARTIDA	**23,46**

E15BA180 **m** **BARANDILLA ACERO TUBOS VERTICAL 20x20x1 mm h=110 cm**

Barandilla de 110 cm de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de 100x40x2 mm, inferior de 80x40x2 mm dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm colocados cada 10 cm, soldados entre si, incluido patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller y montaje en obra incluido recibido de albañilería. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	16,88
Resto de obra y materiales	78,90
TOTAL PARTIDA	**95,78**

E27EPP010 **m2** **PINTURA AL AGUA J-28 EXTRAMATE ESPECIAL YESO LAMINADO Y YESO BLANCA**

Pintura plástica J-28 blanca mate, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, bióxido de titanio y extendedores. Se caracteriza por un mate profundo que disimula, plastes, empalmes en superficies de pladur, yeso, escayola, etc. Permeable al vapor de agua. En superficies de hormigón, yeso, cemento o mortero a base de ligantes hidráulicos nuevos imprimar con 1 mano de sellador acrílico Hidrocril. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicar mínimo 2 manos de J-28 diluídas en un 10%. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Precio para envases de 15 litros. Producto certificado según EN 1504-2 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	6,26
Resto de obra y materiales	4,23
TOTAL PARTIDA	**10,49**

E27HET010 **m** **PINTURA ESMALTE SOBRE TUBO DESARROLLO<10 cm**

Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo inferior a 10 cm, s/normas DIN.

Mano de obra	2,69
Resto de obra y materiales	1,12
TOTAL PARTIDA	**3,81**

E27HET030 **m** **PINTURA ESMALTE S/TUBO DESARROLLO 20 a 50 cm**

Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm, s/normas DIN.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra.....	1,74
Resto de obra y materiales.....	2,67
TOTAL PARTIDA.....	**4,41**

05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

PCI01.1 ud DET. ANALOGICO OPTICO C/ZOCALO SUP NFX-OPT-IV-SMK

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DETECTOR ÓPTICO DE HUMO ANALÓGICO INTELIGENTE DE PERFIL EXTRAPLANO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. FUNCIONES LÓGICAS PROGRAMABLES DESDE LA CENTRAL DE INCENDIOS. FABRICADO EN ABS PIRORRETARDANTE. EQUIPADO CON DOBLE LED QUE PERMITA VER EL ESTADO DEL DETECTOR DESDE CUALQUIER POSICIÓN Y MICRO INTERRUPTOR ACTIVABLE MEDIANTE IMÁN PARA REALIZAR UN TEST DE FUNCIONAMIENTO LOCAL. COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA POR SUCIEDAD. FÁCILMENTE DESMONTABLE PARA SU LIMPIEZA. INCLUYE BASE B501Y ZÓCALO DE ENTRADA DE TUBO SMK400 DE HASTA 22MM, INTERCAMBIABLE CON EL RESTO DE DETECTORES ANALÓGICOS. MARCA NOTIFIER MODELO NFX-OPT-IV/SMK400 O SIMILAR. CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 7 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN.
INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.
REALIZADO CON TUBO RÍGIDO PESADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 32/GP5 O M20/GP5 SEGÚN EL Nº DE CIRCUITOS A LLEVAR CON CÓDIGO MÍNIMO 432142422212S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO RKHF O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR SIENDO EL MÍNIMO ADMITIDO DE 6MM2. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EN BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

NOTA:
- LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN METÁLICOS GRAPA TIPO F DE APOLO O EQUIVALENTE Y TACOS DE NYLON MODELO TACO CON VALONA DE APOLO O EQUIVALENTE
- LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M.

INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

Mano de obra.....	9,80
Resto de obra y materiales.....	95,55
TOTAL PARTIDA.....	**105,35**

PCI01.08 **ud** **PULSADOR ANALOGICO REARMABLE M700KAC CON AISLADOR**

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PULSADOR MANUAL DE ALARMA CON ELEMENTO REARMABLE, DIRECCIONABLE Y CON AISLADOR DE CORTOCIRCUITO INCORPORADO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. DISPONE DE LED QUE PERMITE VER EL ESTADO DEL EQUIPO. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y REARME MEDIANTE LLAVE. INCLUYE CAJA PARA MONTAJE EN SUPERFICIE SR1T Y TAPA DE PROTECCIÓN.
CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 11 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. MARCA NOTIFIER MODELO M700KACI-FF/C O SIMILAR.
INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.
REALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL.

NOTA:
- LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS.
- LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M.

INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES.

Mano de obra.....	7,46
Resto de obra y materiales.....	143,27
TOTAL PARTIDA.....	**150,73**

PCI01.01 **ud** **EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B**

EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B. MARCA KOMTES/EXMON, PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-23110. TOTALMENTE INSTALADO SEGÚN CTE/DB-SI 4. CERTIFICADO POR AENOR.

Mano de obra.....	2,26
Resto de obra y materiales.....	27,97
TOTAL PARTIDA.....	**30,23**

PCI01.07 **ud** **SEÑAL POLIESTIRENO 210x297mm.FOTOLUM.**

SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIESTIRENO DE 1,5 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210X297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

Mano de obra.....	0,96
Resto de obra y materiales.....	2,81
TOTAL PARTIDA.....	**3,77**

PCI01.13 **m** **LAZO ANALÓGICO**

LAZO ANALÓGICO PARA LLEVAR IDA Y VUELTA CON CAPACIDAD PARA 99 DETECTORES Y 99 MÓDULOS, FORMADO POR CABLEADO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO , APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMAREALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL.
NOTA:
- LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS.
- LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M.

INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA.TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. COMPRENDE TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SUMINISTRAR Y DEJAR LA UNIDAD COMPLETA, INCLUSO TRANSPORTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA, CON APORTACIÓN DOCUMENTAL, LIMPIEZA, PROBADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN DOCUMENTOS DE PROYECTO, INDICACIONES DE LA D.F. Y NORMATIVA VIGENTE APLICABLE AL CASO.

Mano de obra.....	1,13
Resto de obra y materiales.....	7,90
TOTAL PARTIDA.....	**9,03**

ELE06.10 **ud** **LUM TIPO LE1 - EMERGENCIA AUTÓNOMA**

LUMINARIA LED DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LED TCA-350LM. INCLUIDOS ELEMENTOS DE MONTAJE ENRRASADO A TECHO Y PEQUEÑO MATERIAL

Mano de obra.....	11,30
Resto de obra y materiales.....	118,56
TOTAL PARTIDA.....	**129,86**

ELE03.17 **m** **LÍNEA ELÉCTRICA RZ1-K(AS) 0,6/1KV 3G2,5 MM2 CU**

CONDUCCIÓN ELÉCTRICA FORMADA POR CABLE DE CU FLEXIBLE RZ1-K(AS) DE 3G10 MM2, COMPUESTO POR CONDUCTORES CLASE 5, TENSIÓN DE SERVICIO 0,6/1 KV, CON AISLAMIENTO XLPE, NO PROPAGADOR DE LLAMA (UNE-EN 50265-2-1), NO PROPAGADOR DE INCENDIOS (UNE-EN 50266.2), LIBRE DE HALÓGENOS (UNE-EN 50267-2-1), BAJA EMISIÓN DE HUMOS (UNE-EN 50267-2) Y BAJA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS (UNE-EN 50267-2-2) CLASE CPR CCA-S1B,D1,A1 ; PARA INSTALACIÓN EN BANDEJA, SEGÚN REBT, INCLUIDOS TERMINALES EN LAS PUNTAS, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y MARCAJE DE LOS CIRCUITOS COLOCADOS CADA 20 M DE CONDUCCIÓN, BRIDA LIBRE DE HALÓGENOS PARA LA SUJECIÓN DEL MARCADOR Y PEQUEÑO MATERIAL; TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

Mano de obra.....	1,08
Resto de obra y materiales.....	3,46
TOTAL PARTIDA.....	**4,54**

PCI01.17 **ud** **DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA DE LA INSTALACIÓN DE PCI COMPRENDIENDO:

- PLANOS DE LA INSTALACIÓN REALMENTE EJECUTADA.
- CERTIFICADOS DE LA INSTALACIÓN DE PCI Y ELECTRICIDAD.
- CERTIFICADO DE PRUEBAS SEGÚN REGLAMENTACIÓN VIGENTE.

SE ENTREGARÁN DOS COPIAS EN FORMATO DIGITAL Y DOS COPIAS IMPRESAS DE TODA LA DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.
MEDIDA LA UNIDAD A LA ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN , UNA VEZ APROBADA POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ANTES DE REALIZARSE LA SOLICITUD DE PUESTA EN SERVICIO EN LA DELEGACIÓN DE DE INDUSTRIA.

Mano de obra.....	26,80
Resto de obra y materiales.....	131,12
TOTAL PARTIDA.....	**157,92**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
GRT		**RC NIVEL I - TIERRAS**	
GRT0100001	t	**Vertido de tierras inerte** Entrega de tierras inerte y pétreos de la excavación en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.	
		TOTAL PARTIDA.....	**2,80**
GRD		**RC NIVEL II - RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)**	
GRD0200001	t	**Vertido de RCD - Naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos)** Entrega de residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos), en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.	
		TOTAL PARTIDA.....	**8,00**
GRD0200004	ud	**Almacenaje, transporte y vertido de RCD - Mezcla sin clasificar, contenedor 7m3** Carga, transporte y cambio de contenedor de 7m3, para recogida de residuos de construcción y/o demolición mezclados sin clasificar y entrega en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega de contenedor, alquiler y canon de vertido. Medida la unidad gestionada.	
		TOTAL PARTIDA.....	**140,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**CONTROL DE CALIDAD**	
E29HH080	**u**	**CONTROL AMASADA HORMIGÓN**	
		Control durante el suministro, s/EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009.	
		Resto de obra y materiales.....	130,12
		TOTAL PARTIDA.....	**130,12**
E29A010	**u**	**PROPIEDADES MECÁNICAS**	
		Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, el alargamiento de rotura y el índice de resilencia, s/UNE-EN ISO 6892-1:2010 y UNE-EN ISO 148-1:2011.	
		Resto de obra y materiales.....	152,25
		TOTAL PARTIDA.....	**152,25**
E29A020	**u**	**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS**	
		Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994.	
		Resto de obra y materiales.....	33,16
		TOTAL PARTIDA.....	**33,16**
E29A160	**u**	**ENSAYO SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES**	
		Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN ISO 3452-1:2013.	
		Resto de obra y materiales.....	303,07
		TOTAL PARTIDA.....	**303,07**
E29A180	**u**	**ENSAYO SOLDADURAS PARTICULAS MAGNÉTICAS**	
		Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.	
		Resto de obra y materiales.....	286,58
		TOTAL PARTIDA.....	**286,58**
E29HCM190	**u**	**ENSAYO LOTE 2 BARRAS ACERO**	
		Ensayos para determinar la conformidad de un lote de 2 barras de acero para armado de hormigón según la EHE-2008, y consistentes en determinación de características geométricas conforme, ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple, y ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE 36065:2011 y UNE 36068:2011, realizado en 2 barras de acero.	
		Resto de obra y materiales.....	223,51
		TOTAL PARTIDA.....	**223,51**

Bilbao, novimebre de 2022

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

Col. 18.694

4 PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**			
E01DSB020	m3 DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.	2,59	253,92	658,16
E01DSS030	m3 DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPRESOR Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.	3,60	351,19	1.264,28
E01DPS020	m2 DEMOLICIÓN SOLERAS H.M. <25 cm C/COMPRESOR Demolición de soleras de hormigón en masa, hasta 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.	8,64	28,33	244,77
E01DFM230	m2 DEMOLICIÓN PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN MACIZO e=25 cm C/COMPRESOR Demolición de panel prefabricado de hormigón macizo de 25 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.	14,26	47,93	683,48
E01DFC260	m2 DEMOLICIÓN LADRILLO HUECO DOBLE 1/2 PIE ENFOSCADO 2 CARAS A MANO Demolición de tabicones de ladrillo hueco doble de medio pie de espesor enfoscado a dos caras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.	12,65	20,02	253,25
E01DTW020	m3 CARGA/TRANSPORTE VERTEDERO <20 km MAQUINA/CAMIÓN Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 km y menor de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	22,19	26,47	587,42
E01DEC190	m2 LEVANTE Y RECOLOCACIÓN DE PAVIMENTO DE GOMA, A MANO Levantado y posterior recolocación por medios manuales, de pavimebto de goma en paramentos horizontales de interior, retirada y almacenamiento de pavimento hasta su posterior recolocación y parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.	67,20	11,58	778,18
E01DIC030	u MODIFIACION DE INSTALACIONES Modificación de instalaciones, para evitar interferencias con la nueva obra a realizar, por medios manuales, incluso replantea de los nuevos trazados, acordados con la DIrección de Obra, desmontaje de istalaciones que puedan interferir y montage de la instalación en la posición acordada, incluso aporte de nuevo material necesario y con parte proporcional de medios auxiliares.	1,00	1.011,70	1.011,70
	TOTAL 01.....			**5.481,24**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
E02PMA010	m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS A BORDES Excavación en pozos en terrenos disgregados por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	32,45	26,01	843,92
E02PAA010	m3 EXCAVACIÓN POZOS A MANO <2 m TERRENO DISGREGADO A BORDES Excavación en pozos hasta 2 m de profundidad en terrenos disgregados por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. SSegún CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	8,11	27,39	222,19
E02SZ070	m3 RELLENO/COMPACTADO ZANJA C/RANA S/APORTE Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.	34,95	28,37	991,53
E02TC020	m3 CARGA TIERRAS A MANO S/DUMPER Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper, por medios manuales y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.	8,11	14,41	116,89
E02TC070	m3 CARGA TIERRAS C/MINICARGADORA S/CAMIÓN Carga de tierras procedentes de excavaciones sobre dumper o camión pequeño basculante con minicargadora y con parte proporcional de medios auxiliares. Sin transporte a vertedero ni gestión de RCD.	32,45	6,63	215,12
E02TT050	m3 TRANSPORTE VERTEDERO 10-20 km CARGA MECÁNICA Transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando también la carga.	5,61	24,73	138,69
	TOTAL 02.....			**2.528,34**
03	**ESTRUCTURA**			
E04N010	m3 HORMIGÓN EN MASA EN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/XC0 Hormigón en masa en recalces HM-20/B/40/XC1 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1,68	89,21	149,69
E04CE020	m2 ENCOFRADO MADERA ZAPATAS, VIGAS RIOS. Y ENCEPADOS Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	17,26	26,29	453,66
E04CMM100	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-25/P/20/XC2 VERTIDO MANUAL Hormigón para armar HA-25/P/20/XC1, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	3,93	127,64	501,63

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E04AB040	kg ACERO CORRUGADO ELABORADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	396,59	2,26	896,28
E05AP041	u PLACA ANCLAJE S275 420x420x35 mm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 420x420x35 mm con cuatro pernos gr8.8 de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4,00	219,37	877,48
E05AP42B	u PLACA ANCLAJE S275 200x200x20 mm Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 200x200x20 mm con dos anclajes hilti HIT-HY200+HAS U 5.8 M12 70 mm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2,00	57,07	114,14
E05AAL005	kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4583,92	4,18	19.160,79
FORJ01	m2 FORJADO UNIDIRECCIONAL TIPO COFRAPLUS 60 O SIMILAR DE 14 cm DE CANTO Losa de 14 cm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 59 mm de altura de perfil y 150 mm de intereje y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 6 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.	78,00	101,60	7.924,80
E05AM110	u ANCLAJE QUÍMICO HILTI HIT-HY 200 +HASU 5.8 M8 Anclaje químico diseñado para transmitir grandes cargas al hormigón cómo material base y máxima fiabilidad al omitir la limpieza. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 60 mm de profundidad y 10 mm de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 215 mm. introducir la varilla HAS U 5.8 M8 para verificar si entra hasta la profundidad deseada. Posteriormente inyectar la resina Hilti HIT-HY 200 A hasta los 2/3 de la profundidad del taladro. Posteriormente se introducirá la varilla roscada HAS U 5.8 M8 con un leve movimiento de rotación. Se esperará el tiempo de fraguado correspondiente. Para finalizar se colocará la pieza a fijar y se dará el par de apriete correspondiente según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Anclajes con marcado CE	80,00	8,51	680,80

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

según Reglamento (UE) 305/2011.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PINT01	m² PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON PINTURA INTUMESCENTE Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 1658 micras y conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.	171,61	71,70	12.304,37
E11H110B	m2 ACABADO DE HORMIGÓN CAPA RODADURA MASTERTOP 100 GRIS NATURAL Acabado de pavimento monolítico de cuarzo de color gris natural, Mastertop 100 de BASF o similar, sobre capa de compresión de forjado colaborante de hormigón en fresco. Incluye , extendido del hormigón; regleado y nivelado ; incorporación de capa de rodadura Mastertop 100 de BASF o similar mediante espolvoreo (rendimiento 7 kg/m2-tráfico pesado); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con aditivo incoloro (rendimiento 1 litro/8-10 m2); i/p.p. de lámina de polietileno de barrera de vapor, corte de juntas de retracción con disco de diamante, y sellado con masilla de poliuretano Masterflex 474 de BASF o similar. Medida la superficie ejecutada.	78,00	12,89	1.005,42
	TOTAL 03.....			**44.069,06**
04	**REPOSICIONES-ACABADOS**			
U03CZ010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos <30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4,32	32,43	140,10
E04SAS020	m2 SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/XC0 e=30 cm #150x150x6 mm Solera de hormigón armado HA-25/P/20/XC0 de 30 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	28,80	42,97	1.237,54
E08CYE010	m2 FALSO TECHO CONTINUO PYL PLACA ESTÁNDAR 13A Falso techo continuo de placas de yeso laminado (PYL) formado una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Conforme a normativa ATEDY.	93,60	23,46	2.195,86
E15BA180	m BARANDILLA ACERO TUBOS VERTICAL 20x20x1 mm h=110 cm Barandilla de 110 cm de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de 100x40x2 mm, inferior de 80x40x2 mm dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm colocados cada 10 cm, soldados	15,00	95,78	1.436,70

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	entre si, incluido patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller y montaje en obra incluido recibido de albañilería. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
E27EPP010	m2 PINTURA AL AGUA J-28 EXTRAMATE ESPECIAL YESO LAMINADO Y YESO BLANCA Pintura plástica J-28 blanca mate, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, bióxido de titanio y extendedores. Se caracteriza por un mate profundo que disimula, plastes, empalmes en superficies de pladur, yeso, escayola, etc. Permeable al vapor de agua. En superficies de hormigón, yeso, cemento o mortero a base de ligantes hidráulicos nuevos imprimar con 1 mano de sellador acrílico Hidrocril. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicar mínimo 2 manos de J-28 diluídas en un 10%. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Precio para envases de 15 litros. Producto certificado según EN 1504-2 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	143,60	10,49	1.506,36
E27HET010	m PINTURA ESMALTE SOBRE TUBO DESARROLLO<10 cm Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo inferior a 10 cm, s/normas DIN.	165,00	3,81	628,65
E27HET030	m PINTURA ESMALTE S/TUBO DESARROLLO 20 a 50 cm Pintura al esmalte sobre tubos, i/limpieza y capa antioxidante con un desarrollo entre 20 y 50 cm, s/normas DIN.	30,00	4,41	132,30
	TOTAL 04.....			**7.277,51**
05	**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**			
PCI01.1	ud DET. ANALOGICO OPTICO C/ZOCALO SUP NFX-OPT-IV-SMK SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DETECTOR ÓPTICO DE HUMO ANALÓGICO INTELIGENTE DE PERFIL EXTRAPLANO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. FUNCIONES LÓGICAS PROGRAMABLES DESDE LA CENTRAL DE INCENDIOS. FABRICADO EN ABS PIRORRETARDANTE. EQUIPADO CON DOBLE LED QUE PERMITA VER EL ESTADO DEL DETECTOR DESDE CUALQUIER POSICIÓN Y MICRO INTERRUPTOR ACTIVABLE MEDIANTE IMÁN PARA REALIZAR UN TEST DE FUNCIONAMIENTO LOCAL. COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA POR SUCIEDAD. FÁCILMENTE DESMONTABLE PARA SU LIMPIEZA. INCLUYE BASE B501Y ZÓCALO DE ENTRADA DE TUBO SMK400 DE HASTA 22MM, INTERCAMBIABLE CON EL RESTO DE DETECTORES ANALÓGICOS. MARCA NOTIFIER MODELO NFX-OPT-IV/SMK400 O SIMILAR. CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 7 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA. REALIZADO CON TUBO RÍGIDO PESADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 32/GP5 O M20/GP5 SEGÚN EL Nº DE CIRCUITOS A LLEVAR CON CÓDIGO MÍNIMO	4,00	105,35	421,40

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	432142422212S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO RKHF O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR SIENDO EL MÍNIMO ADMITIDO DE 6MM2. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EN BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL NOTA: - LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN METÁLICOS GRAPA TIPO F DE APOLO O EQUIVALENTE Y TACOS DE NYLON MODELO TACO CON VALONA DE APOLO O EQUIVALENTE - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGOS DE CONDICIONES.			
PCI01.08	**ud PULSADOR ANALOGICO REARMABLE M700KAC CON AISLADOR** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PULSADOR MANUAL DE ALARMA CON ELEMENTO REARMABLE, DIRECCIONABLE Y CON AISLADOR DE CORTOCIRCUITO INCORPORADO. DIRECCIONAMIENTO SENCILLO MEDIANTE DOS ROTO-SWICH DECÁDICOS. DISPONE DE LED QUE PERMITE VER EL ESTADO DEL EQUIPO. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y REARME MEDIANTE LLAVE. INCLUYE CAJA PARA MONTAJE EN SUPERFICIE SR1T Y TAPA DE PROTECCIÓN. CERTIFICADO CONFORME A LA NORMA UNE-EN54 PARTE 11 SEGÚN EXIGENCIA DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE RELATIVA A LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN. MARCA NOTIFIER MODELO M700KACI-FF/C O SIMILAR. INCLUSO P.P. DE CABLE DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMA. REALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON	**1,00**	**150,73**	**150,73**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL. NOTA: - LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS. - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES.			
PCI01.01	**ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B** EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 21A-113B. MARCA KOMTES/EXMON, PARA EXTINCIÓN DE FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS, LÍQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANÓMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGÚN NORMA UNE-23110. TOTALMENTE INSTALADO SEGÚN CTE/DB-SI 4. CERTIFICADO POR AENOR.	1,00	30,23	30,23
PCI01.07	**ud SEÑAL POLIESTIRENO 210x297mm.FOTOLUM.** SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS FOTOLUMINISCENTE, DE RIESGO DIVERSO, ADVERTENCIA DE PELIGRO, PROHIBICIÓN, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO, EN POLIESTIRENO DE 1,5 MM FOTOLUMINISCENTE, DE DIMENSIONES 210X297 MM. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	2,00	3,77	7,54
PCI01.13	**m LAZO ANALÓGICO** LAZO ANALÓGICO PARA LLEVAR IDA Y VUELTA CON CAPACIDAD PARA 99 DETECTORES Y 99 MÓDULOS, FORMADO POR CABLEADO DE SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO, TRENZADO, APANTALLADO, DE 2X1,5, TENSIÓN 0,3-0,5 KV, S0Z1-K (AS+) DE PRISMIAN O EQUIVALENTE Y CANALIZACION ELECTRICA. CABLE Y CANALIZACION ELECTRICA LIBRES DE HALOGENOS, AUTOEXTINGUIBLES Y NO PROPAGADORES DE LA LLAMAREALIZADO CON TUBO CORRUGADO LIBRE DE HALÓGENOS DE M 20/GP5 CON CÓDIGO MÍNIMO 222110422010 S/REBT DE LA MARCA GEWISS MODELO ITCA O EQUIVALENTE, INCLUYENDO CAJA DE PASO O DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. GW44204 A GW44208 O EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TAMAÑO NECESARIO INCLUYENDO BORNAS DE POLIAMIDA CON BORNES DE LATÓN DE SECCIÓN ADECUADA MARCA TEKOX MODELO HPS O EQUIVALENTE DEL DIÁMETRO ADECUADO A LA CANTIDAD DE CABLES A CONECTAR. TODAS LAS	30,00	9,03	270,90

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	DERIVACIONES DE LAS CAJAS SE REALIZARAN MEDIANTE PRENSAESTOPAS PLÁSTICOS LIBRES DE HALÓGENOS DE LA MARCA GEWISS REF. DX43220 O EQUIVALENTE DE ACUERDO A UNE 60423 DE SECCIÓN ADECUADA AL TUBO A CONECTARSE. INCLUIDO SOPORTE PARA CAJAS REF. 62036011 DE PEMSA O EQUIVALENTE PARA SU INSTALACIÓN EL BANDEJA Y PEQUEÑO MATERIAL. NOTA: - LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DEBERÁN SER TAMBIÉN LIBRES DE HALÓGENOS, TACOS A PRESIÓN U63X DE CON BRIDAS 22 DE UNEX O EQUIVALENTE AMBOS DE POLIAMIDA EN EL CASO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE TUBOS. - LA INTERDISTANCIA ENTRE PUNTOS DE SUJECIÓN EN CUALQUIER CASO NUNCA SERÁ SUPERIOR A 1 M. INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA.TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE CONDICIONES. COMPRENDE TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA SUMINISTRAR Y DEJAR LA UNIDAD COMPLETA, INCLUSO TRANSPORTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA, CON APORTACIÓN DOCUMENTAL, LIMPIEZA, PROBADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN DOCUMENTOS DE PROYECTO, INDICACIONES DE LA D.F. Y NORMATIVA VIGENTE APLICABLE AL CASO.			
ELE06.10	**ud LUM TIPO LE1 - EMERGENCIA AUTÓNOMA** LUMINARIA LED DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LED TCA-350LM. INCLUIDOS ELEMENTOS DE MONTAJE ENRRASADO A TECHO Y PEQUEÑO MATERIAL	1,00	129,86	129,86
ELE03.17	**m LÍNEA ELÉCTRICA RZ1-K(AS) 0,6/1KV 3G2,5 MM2 CU** CONDUCCIÓN ELÉCTRICA FORMADA POR CABLE DE CU FLEXIBLE RZ1-K(AS) DE 3G10 MM2, COMPUESTO POR CONDUCTORES CLASE 5, TENSIÓN DE SERVICIO 0,6/1 KV, CON AISLAMIENTO XLPE, NO PROPAGADOR DE LLAMA (UNE-EN 50265-2-1), NO PROPAGADOR DE INCENDIOS (UNE-EN 50266.2), LIBRE DE HALÓGENOS (UNE-EN 50267-2-1), BAJA EMISIÓN DE HUMOS (UNE-EN 50267-2) Y BAJA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS (UNE-EN 50267-2-2) CLASE CPR CCA-S1B,D1,A1 ; PARA INSTALACIÓN EN BANDEJA, SEGÚN REBT, INCLUIDOS TERMINALES EN LAS PUNTAS, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y MARCAJE DE LOS CIRCUITOS COLOCADOS CADA 20 M DE CONDUCCIÓN, BRIDA LIBRE DE HALÓGENOS PARA LA SUJECIÓN DEL MARCADOR Y PEQUEÑO MATERIAL; TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	40,00	4,54	181,60
PCI01.17	**ud DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA** ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA DE LA INSTALACIÓN DE PCI COMPRENDIENDO: - PLANOS DE LA INSTALACIÓN REALMENTE EJECUTADA. - CERTIFICADOS DE LA INSTALACIÓN DE PCI Y ELECTRICIDAD. - CERTIFICADO DE PRUEBAS SEGÚN REGLAMENTACIÓN	1,00	157,92	157,92

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	VIGENTE. SE ENTREGARÁN DOS COPIAS EN FORMATO DIGITAL Y DOS COPIAS IMPRESAS DE TODA LA DOCUMENTACIÓN RELACIONADA. MEDIDA LA UNIDAD A LA ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN , UNA VEZ APROBADA POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ANTES DE REALIZARSE LA SOLICITUD DE PUESTA EN SERVICIO EN LA DELEGACIÓN DE DE INDUSTRIA.			
	TOTAL 05			**1.350,18**
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
GRT	**RC NIVEL I - TIERRAS**			
GRT0100001	t **Vertido de tierras inerte** Entrega de tierras inerte y pétreos de la excavación en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.	10,09	2,80	28,26
	TOTAL GRT			**28,26**
GRD	**RC NIVEL II - RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)**			
GRD0200001	t **Vertido de RCD - Naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos)** Entrega de residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétrea (hormigón y cerámicos), en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso canon de vertido. Medida la tonelada gestionada.	51,04	8,00	408,34
GRD0200004	ud **Almacenaje, transporte y vertido de RCD - Mezcla sin clasificar, contenedor 7m3** Carga, transporte y cambio de contenedor de 7m3, para recogida de residuos de construcción y/o demolición mezclados sin clasificar y entrega en vertedero autorizado, planta de tratamiento de RCD externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega de contenedor, alquiler y canon de vertido. Medida la unidad gestionada.	2,00	140,00	280,00
	TOTAL GRD			**688,34**
	TOTAL 06			**716,60**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**CONTROL DE CALIDAD**			
E29HH080	u **CONTROL AMASADA HORMIGÓN** Control durante el suministro, s/EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009.	1,00	130,12	130,12
E29A010	u **PROPIEDADES MECÁNICAS** Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, el alargamiento de rotura y el índice de resilencia, s/UNE-EN ISO 6892-1:2010 y UNE-EN ISO 148-1:2011.	2,00	152,25	304,50
E29A020	u **CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS** Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994.	2,00	33,16	66,32
E29A160	u **ENSAYO SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES** Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN ISO 3452-1:2013.	2,00	303,07	606,14
E29A180	u **ENSAYO SOLDADURAS PARTICULAS MAGNÉTICAS** Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.	5,00	286,58	1.432,90
E29HCM190	u **ENSAYO LOTE 2 BARRAS ACERO** Ensayos para determinar la conformidad de un lote de 2 barras de acero para armado de hormigón según la EHE-2008, y consistentes en determinación de características geométricas conforme, ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple, y ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE 36065:2011 y UNE 36068:2011, realizado en 2 barras de acero.	1,00	223,51	223,51
	TOTAL 07.....			**2.763,49**
	TOTAL.....			**64.186,42**

5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	5.481,24
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.528,34
03	ESTRUCTURA	44.069,06
04	REPOSICIONES-ACABADOS	7.277,51
05	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.350,18
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	716,60
07	CONTROL DE CALIDAD	2.763,49

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**64.186,42**
13,00 % Gastos generales	8.344,23	
6,00 % Beneficio industrial	3.851,19	
Suma		12.195,42
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**76.381,84**
21% IVA		16.040,19
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**92.422,03**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con TRES CÉNTIMOS de EURO.

Bilbao, noviembre de 2022

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. Víctor Miguel Colina Fernández

Col. 18.694