IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA

Promotor:

AYUNTAMIENTO DE AZPEITIA/AZPEITIKO UDALA

Emplazamiento:

ARRETXE KALEA - 20730 AZPEITIA (GIPUZKOA)

Julio 2022

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

TABLA DE CONTENIDO

MEMORIA

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES

PRESUPUESTO

PLANOS

CÁLCULOS

ANEJOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

MEMORIA

TABLA DE CONTENIDO – MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN 3

1.1 OBJETO 3

1.2 SOLICITANTE y EMPLAZAMIENTO 3

1.3 REDACCIÓN DEL PROYECTO 3

2 MEMORIA DESCRIPTIVA 4

2.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL 4

3 DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA 5

4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5

4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 5

4.2 ESCOLLERA 5

4.3 MURO PROTECCIÓN 5

4.4 FIRMES Y PAVIMENTOS 6

5 NORMATIVA DE APLICACIÓN 6

6 MEMORIA CONSTRUCTIVA 6

6.1.1 BASES DE CÁLCULO 6
6.1.2 CIMENTACIÓN 7
6.1.3 ESTRUCTURA PORTANTE 7

7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 7

8 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 7

9 GESTION DE RESIDUOS 7

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

La redacción del presente Proyecto de Ejecución tiene por objeto describir la ejecución de las obras de reposición del muro de escollera afectada por el desprendimiento en la calle Arretxe de Azpeitia y obtener los permisos y licencias para la ejecución de las obras, cumpliendo con las determinaciones impuestas por la normativa urbanística vigente.

1.2 SOLICITANTE y EMPLAZAMIENTO

El presente Proyecto de Ejecución, se redacta por encargo del AYUNTAMIENTO DE AZPEITIA / AZPEITIKO UDALA.

Las obras objeto de este proyecto se encuentran ubicadas en Arretxe Kalea en la localidad de Azpeitia, Gipuzkoa.



1.3 REDACCIÓN DEL PROYECTO

La redacción del proyecto corresponde a:

imara Ingeniaritza, S.L.

2 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

Una parte del muro de escollera existente en el río Ibai Eder en la calle Arretxe de Azpeitia sufrió un desprendimiento de piedras y se encuentra afectada aproximadamente en una longitud de 19 m.



En la parte de coronación de la escollera se encuentra un murete de hormigón que delimita la acera superior existente con el rio.





3 DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA

Para ejecutar un nuevo muro de escollera se procederá a realizar un corte del pavimento y demolición del firme superior existente.

Después de realizar la demolición del firme se realizará la excavación de tierras y piedras de escollera.

El muro de escollera hormigonada a ejecutar estará compuesto con 70% de piedra y 30% de hormigón con cara vista no rejunteada sobre superficie de apoyo perfectamente rasanteada y terminada.

Una vez se realice el muro, se realizará el relleno de tierras en trasdós y en la plataforma superior que se genera encima del muro se procederá a la ejecución de un muro de protección de hormigón y una solera de hormigón pulido.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizará el corte del pavimento y la demolición del firme superior existente.

Se realizará la retirada de tierras y piedras para la formación de la cimentación del muro de contención; las tierras extraídas de la excavación se reutilizarán en el relleno del trasdós del muro a ejecutar.

4.2 ESCOLLERA

Se realizará una escollera hormigonada de acuerdo a las secciones y medidas indicadas en plano adjunto. La escollera hormigonada a ejecutar estará compuesto con 70% de piedra y 30% de hormigón con cara vista no rejunteada. Para el apoyo de la escollera se realiza una base perfectamente rasanteada y terminada ejecutada con hormigón de limpieza.

Una vez realizado el muro se realizará el relleno del trasdós del muro con las propias tierras extraídas en la excavación, y 25 cm de ancho mediante grava limpia, exenta de finos.

4.3 MURO PROTECCIÓN

En la plataforma superior que se genera encima del muro se procederá a la ejecución de un muro de protección de hormigón.

4.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

La solera de la urbanización superior se compondrá por encachado de material de cantera zahorra de 20 cm y una solera de 15 cm de hormigón con mallazo de diámetro 8 mm. Se colocará un bordillo prefabricado de hormigón en la zona de la acera.

5 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se relacionan a continuación las diferentes Normas de obligado cumplimiento:

- Ordenanzas Municipales y Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de AZPEITIA.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera del Ministerio de Fomento.
- Código técnico de la edificación CTE, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, publicado por el BOE el 28 de marzo de 2006.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)".

6 MEMORIA CONSTRUCTIVA

6.1.1 BASES DE CÁLCULO

Método de cálculo	Los cálculos de la escollera se han realizado siguiendo las "Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras" del Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras)
Verificaciones	Las verificaciones están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de estructura y cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el muro de contención, empuje de tierras así como la sobrecarga de vehículos.

6.1.2 CIMENTACIÓN

Cimentación de la escollera realizada mediante zuncho de hormigón.

6.1.3 ESTRUCTURA PORTANTE

Datos e hipótesis de partida	Muro de mampostería de piedra
Bases de cálculo	Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras" del Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras)
Procedimientos o métodos empleados	Véase Anejo cálculo de la estructura
Características de los materiales que intervienen	Véase Anejo cálculo de la estructura

7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se incluye en ANEJOS el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

8 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se incluye en ANEJOS el Programa de Control de Calidad en que se presentan las especificaciones, requisitos y parámetros de calidad de los distintos materiales de obra.

9 GESTION DE RESIDUOS

Se adjunta en ANEJOS el estudio de Gestión de Residuos.

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PLIEGO DE CONDICIONES

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

INDICE – PLIEGO DE CONDICIONES

1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN 3

1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 3

1.1.1 EXPLANACIONES 3
1.1.2 RELLENOS DEL TERRENO 10
1.1.3 TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS 12
1.1.4 VACIADO DEL TERRENO 14

1.2 CONTENCIONES DEL TERRENO 18

1.2.1 MUROS EJECUTADOS CON ENCOFRADOS 18
1.2.2 ESCOLLERAS 26

1.3 CIMENTACIONES DIRECTAS 31

1.3.1 ZAPATAS (AISLADAS, CORRIDAS Y ELEMENTOS DE ATADO) 31

2 INSTALACIONES 41

2.1 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS 41

2.1.1 RESIDUOS LÍQUIDOS 42

3 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS 54

4 PRUEBAS DE OBRA TERMINADA 58

1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.1 EXPLANACIONES

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras aportadas.
  En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.
  Aportaciones: el material inadecuado se desechará debiendo retirarse del recinto de obra.
- Entibaciones de madera aserrada:
  La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.
  El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.
  Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Entibaciones de elementos prefabricados:
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: bomba de agua, etc.

  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Se abarca el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Aportaciones:

  Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Tierras de aportación: una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB SE-C

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes

clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Desmontes:

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm

de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán, en su caso, atendiendo a la especificación de proyecto.

Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las

perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos, oquedades, etc, se parará el tajo y se comunicará a la dirección facultativa.

- **Tolerancias admisibles**

Desmonte: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

- **Condiciones de terminación**

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.
  Situación del elemento.
  Cota de la explanación.

Situación de vértices del perímetro.
Distancias relativas a otros elementos.
Forma y dimensiones del elemento.
Horizontalidad: nivelación de la explanada.
Altura: grosor de la franja excavada.
Condiciones de borde exterior.
Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.
  Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.
  Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
- Base del terraplén.
  Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
  Nivelación de la explanada.
  Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.
  Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
  Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se

concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

1.1.2 RELLENOS DEL TERRENO

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE C

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de aportaciones.

  Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos.

  Se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos.
- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

  Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

  Se+- tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste;

compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material aportado. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

No se utilizarán los suelos expansivos o solubles

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB SE C.

Antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

- **Tolerancias admisibles**

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

- **Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

Conservación y mantenimiento durante la obra

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

1.1.3 TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, con las prescripciones definidas en el proyecto.

<u>Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra</u>

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

1.1.4 VACIADO DEL TERRENO

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión

estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan

asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- <u>El vaciado se podrá realizar:</u>

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los

elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

- **Tolerancias admisibles**

Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Angulo de talud superior al especificado en más de 2 º.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

- **Condiciones de terminación**

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Replanteo:

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

1.2 CONTENCIONES DEL TERRENO

1.2.1 MUROS EJECUTADOS CON ENCOFRADOS

Criterios de medición y valoración de unidades

- Muros:

Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m3 de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.

Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).

Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.

Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm3 aplicada en dos capas y en frío.
Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.
Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.

- Bataches:

Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Muros:

Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.
Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.
El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.

- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).
Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- Capa protectora: geotextil (ver relación de productos con marcado CE), o mortero reforzado con una armadura.

Pintura impermeabilizante.

Productos para el sellado de juntas (ver relación de productos con marcado CE).

- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver relación de productos con marcado CE) u otro material que produzca el mismo efecto.

Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Pozo drenante.

Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

Canaleta de recogida de agua (ver relación de productos con marcado CE). Diámetros.

Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- Arquetas de hormigón.

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas (ver relación de productos con marcado CE) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver relación de productos con marcado CE), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 69.2.3 de la EHE08

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 68 de la EHE 08.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**
- En caso de bataches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima h+D/2, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D, la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE 08, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 69.8.2 de la EHE08.

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la

longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

  - Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.
  - Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.
  - Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.
- Desencofrado.
- Impermeabilización:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

Se seguirán las prescripciones del CTE DB HS 1

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro.

- Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución.

- Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

- **Tolerancias admisibles**

Según Anejo 11 5.6 de la EHE 08.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

H ≤ 6 m: trasdós ±30 mm. Intradós ±20 mm.

H > 6 m: trasdós ±40 mm. Intradós ±24 mm.

Espesor e:

e ≤ 50 cm: +16 mm, -10 mm.

E > 50 cm: +20 mm, -16 mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

±12 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

±12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

- **Condiciones de terminación**

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 71.6 de la EHE 08.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches:

Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.
No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Muros:
- Replanteo:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.

- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.
- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.

Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
Colocación de membrana adherida (según tipo).
Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
Relleno del trasdós del muro. Compactación.

- Drenaje del muro.

Barrera antihumedad (en su caso).

Verificar situación.

Preparación y acabado del soporte. Limpieza.

Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.

- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

1.2.2 ESCOLLERAS

Descripción

Formación de estructuras de piedra o bloques irregulares de hormigón, con el fin de estabilizar taludes o hacer defensas marítimas o fluviales.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Escolleras de piedra sobre fondo no sumergido.
- Escolleras con bloques de piedra sobre fondo sumergido.
- Escolleras con bloques de hormigón, cúbicos o en forma de estrella.
- Concertado de las piedras de la superficie de la escollera.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Escolleras sobre fondo no sumergido:

- Replanteo de la escollera.

- Preparación de la base.
- Suministro y colocación de las piedras.
- Retirada de escombros y material sobrante.

Escolleras sobre fondo sumergido:

- Replanteo de la escollera.
- Suministro de los bloques.
- Transporte hasta el lugar de colocación.
- Colocación de los bloques.
- Retirada de los escombros y material sobrante.

Concertado de escollera:

- Manipulación de los bloques previamente colocados, con maquinaria adecuada.
- Relleno de los huecos con bloques de menor tamaño, hasta 1/3 del peso especificado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- **Escollera marítima de piedra natural**

t de peso realmente colocado según las especificaciones de la Dirección Técnica, determinadas en la báscula para los camiones, pesándolos antes y después de descargar.

Se establecerá un sistema que identifique claramente las taras de los vehículos utilizados en la obra.

Las escolleras arrastradas por los temporales durante la ejecución de las obras irán por cuenta del contratista.

No se contabilizará la eliminación de las escolleras que hayan sido desplazadas fuera del perfil.

- **Escollera de piedra natural sobre fondo no sumergido o escollera de bloques prefabricados**

m3 de volumen medido según las especificaciones de la Dirección Técnica.

Incluye el pago de licencias de disposición de la ubicación definitiva.

- **Concentrado de escollera**

m3 de volumen de escollera realmente concertado, medido sobre perfil indicado en la Dirección Técnica.

<u>Prescripciones sobre los productos</u>

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- **Escollera**

Estructura formada por bloques de piedra u hormigón, clasificados por tamaño, depositados de forma irregular.

Tendrá la sección prevista en la Dirección Técnica.

Será estable.

Los bloques estarán colocados y tendrán el tamaño especificado por la Dirección Técnica.

Como mínimo el 70% de los bloques de piedra tendrán el peso indicado en la Dirección Técnica.

Las piedras tendrán el diámetro equivalente especificado en la Dirección Técnica.

Los bloques estarán colocados de manera que no coincidan las juntas verticales.

El frente será uniforme, no tiene deben haber bloques sobresalientes o hundidos respecto la superficie general de acabado.

Tolerancias de ejecución:

- Longitud: ± 3%.
- Anchura: ± 3%.
- Planeidad: - 30 mm, + 120 mm.
- Altura: ± 5%.

El ancho y el espesor de las capas no serán inferiores a los valores previstos en el proyecto correspondientes a la cota de trabajo.

En el caso de que sirvan de apoyo a bloques acrópodos:

- Defectos localizados medidos verticalmente respecto del perfil teórico: <= 1/6 altura de los bloques de la coraza.
- Promedio sobre tres perfiles reales distantes 10 m: <= 1/10 altura de los bloques de la coraza.

El conjunto de los defectos localizados no dará tolerancias promedio superiores a las mencionadas anteriormente.

- **Concentrado de escollera**

Las caras vistas de los bloques coincidirán con el plano del talud definido en el proyecto, sin aristas ni picos que sobrepasen esta superficie.

Habrá continuidad entre bloques del peso especificado, de manera que un bloque siempre sea colateral con un mínimo de dos que tengan un peso especificado.

Los huecos estarán llenos de piedras de tamaño más pequeño, que se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo y que la escollera resulte con la suficiente trabazón.

Las caras vistas tendrán una superficie sensiblemente plana y regular.

El porcentaje de caras vistas que pertenezcan a bloques del peso mínimo especificado será, en superficie:

- Peso de la escollera < 1 t: ≥ 80%
- Peso de la escollera entre 1 y 2 t: ≥ 75%
- Peso de la escollera > 2 t: ≥ 70%

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra

Proceso de ejecución

- **Ejecución**
- Escollera:

Deberá haber coincidencia entre el material transportado y el documento de identificación expedido en la cantera.

Los sitios de descarga se deberán ajustar a los previstos en la Dirección Técnica.

Antes de empezar la colocación estará preparada su base según las indicaciones de la Dirección Técnica.

Si la escollera es de bloques prefabricados de hormigón, no se permite el vertido de los bloques.

La edad mínima de los bloques en el momento de su colocación será de 28 días.

En escolleras sobre fondo no sumergido de piedra natural, el material deberá colocarse según las secciones transversales indicadas en el Proyecto, y de manera que no se formen segregaciones en la escollera. Su vertido será a una altura inferior a 30 cm, y una vez colocado, no presentará zonas mal consolidadas o con direcciones preferentes.

Cada bloque debe estar bien asentado y en la posición correcta antes de colocar los otros.

En los macizos de cimentación de muros de bloques, la parte superior de la banqueta se enrasará, macizándose los huecos con material dispuesto de forma que se proporcione a los bloques la cimentación más regular posible.

- Escollera de bloques de piedra sobre fondo sumergido:

Previamente al vertido de la escollera situada bajo la cota +2, se colocará una red sujeta a boyas por los dos lados del dique y por delante del frente de avance, con la finalidad de no permitir que maderas, plásticos o cualquier otro elemento extraño flotante salga fuera de la zona de las obras. Periódicamente se retirarán aquellos elementos que floten en los recintos limitados por las redes.

Las escolleras se verterán directamente gánguiles, barcazas basculantes o grúas de suficiente alcance, ajustándose a las dimensiones y taludes indicados en los planos.

Antes de proceder al vertido de un manto de recubrimiento, se procederá a tomar perfiles de la parte de la obra sobre la que descansará este manto.
Las escolleras de los mantos exteriores de recubrimiento se colocarán de manera que entre los bloques haya la máxima trabazón y el menor número de huecos posibles, que no se podrán rellenar con cantos ni bloques de menor peso.
La plataforma de trabajo quedará protegida en toda su longitud excepto el avance, de acuerdo con una cadencia de los sucesivos mantos. El avance se reforzará frente la posibilidad de sucesivos mantos.
Las escolleras se verterán de forma desordenada con el objetivo de que exista la máxima percolación posible y se disipe la energía de las olas.
La ejecución de la obra se hará avanzando una sección completa, a excepción del desfase entre las diferentes clases de escollera, que será:

- Entre el núcleo y el manto sucesivo, entre 7 y 10 m
- Entre dos mantos consecutivos, entre 10 y 13 m
- Si la escollera tiene su origen en una ya existente, antes de comenzar el vertido de la escollera sin clasificar se retirarán las piedras de los mantos superiores en sus zonas de entronque para dar continuidad a los núcleos finales

- Concertado de escollera:

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

Normativa de obligado cumplimiento

- **Concertado de escollera**

No hay normativa de obligado cumplimiento.

- **Estructura de escolleras**

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

Condiciones de control de ejecución y de la obra acabada

Control de ejecución. Operaciones de control en escolleras sobre fondo no sumergido de piedra natural:

- Aprobación de los medios y métodos de ejecución utilizados por el contratista.
- Control y clasificación del material transportado y comprobación de las zonas de descarga.
- Contrastar el material transportado con lo indicado en el documento de identificación expedido en la cantera.
- Control diario del material colocado.

Control de la obra acabada. Operaciones de control en escolleras de fondo no sumergido de piedra natural:

- Determinación de coordenadas y cotas, en perfiles cada 20 m, de la obra ejecutada con el fin de conocer la geometría global alcanzada, así como el espesor de las diferentes capas de material.

Criterios de toma de muestras:

Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la Dirección Facultativa.

Interpretación de los resultados y actuaciones en caso de incumplimiento en escolleras de fondo no sumergido de piedra natural:

Si los medios utilizados no se ajustan a los previstos, no se ha de autorizar el inicio de los trabajos, o se tendrán que parar hasta que se cumplan las condiciones pactadas.

Si se observa que el material transportado no es el indicado en el documento de identificación que lleva el camión, se lo deberá clasificar con la categoría de piedra que corresponda realmente al material transportado. Si no se puede clasificar dentro de alguno de los tamaños utilizados en la obra, se rechazará el camión sin autorizar su descarga, y además, se doblará el número de camiones controlados hasta que no se detecten errores a lo largo de una semana.

Si se detectan zonas mal ejecutadas, se deberán corregir antes de continuar los trabajos, y si hace falta se deberán modificar los procesos de ejecución.

1.3 CIMENTACIONES DIRECTAS

1.3.1 ZAPATAS (AISLADAS, CORRIDAS Y ELEMENTOS DE ATADO)

Criterios de medición y valoración de unidades

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.

Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE 08. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.

- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE 08.

- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.

Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE 08.

- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.

De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE 08.

- Unidad de viga centradora o de atado.

Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para

protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).
En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.
Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.
No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE 08. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las prescripciones en cuanto a los componentes - cementos, agua, áridos y aditivos – se atendrán al capítulo VI de la EHE 08, con especial atención a aguas

potencialmente agresivas para el amasado y el curado, el empleo de áridos no aceptables por razones de índole física o de reactividad química, la utilización de aditivos que contengan contaminantes que favorezcan la corrosión o la limitación de aportación de ion cloruro total por los componentes a la masa fresca .

Proceso de ejecución

- **Ejecución**
- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.2. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de

una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.
El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE08 en sus art. 69,71 y73.. Estructuras de hormigón.
Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.
Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 58 de la EHE 08: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm, ni se emplearán diámetros inferiores a 12 mm.
El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37de la EHE 08: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 69.8 de la EHE08. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del

emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.
La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.
El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.
Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.
En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.
En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.
No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

- **Tolerancias admisibles S/ EHE 08 A11 5.2**

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:
2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de □50 mm.
- Niveles:
Cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
Cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones en planta:
Zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
Zapatas hormigonadas contra el terreno:

Dimensión ≤ 1 m: +80 mm; -20 mm;

Dimensión > 1 m y ≤ 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;

Dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% □ 120 mm; -5% □ 20 mm.

- Planeidad: medida tras el endurecimiento y antes de 72 horas de edad.

Del hormigón de limpieza: □16 mm;

De la cara superior del cimiento: □16 mm;

Dde caras laterales (para cimientos encofrados): □16 mm.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m2 de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.

Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.

Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.

- Excavación del terreno:

Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.

Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.

Comprobación de la cota de fondo.

Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.

Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.

Presencia de corrientes subterráneas.

Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.

- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

Rasanteo del fondo de la excavación.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Colocación de armaduras:

Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.

Recubrimientos exigidos en proyecto.

Separación de la armadura inferior del fondo.

Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).

Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.

Dispositivos de anclaje de las armaduras.

- Impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

- **Ensayos y pruebas**

Ante la eventual falta de acreditación de certificado de suministro para la recepción en obra , acta de ensayo de control, o de prueba sobre obra terminada, la dirección facultativa podrá adoptar las medidas cautelares que considere precisas hasta ver subsanada tal deficiencia de información.

Ante la constatación de resultados anómalos en el control de calidad o en el de recepción de obra terminada, la Dirección Facultativa adoptará las medidas oportunas para la subsanación de la deficiencia.

Se realizarán los ensayos prescritos para estructuras de hormigón en el capítulo 6 de la EHE08 .

- Componentes del hormigón, en su caso:

Cemento: Conformidad de acuerdo con la reglamentación específica vigente. Regirán las prescripciones del RC 08 y de Artículo 26 y 85.1 EHE 08).

Agua: Si no se poseen antecedentes fiables de su utilización, se habrá de verificar análisis de su composición según Artículo 22 EHE08).

Aridos: Regirán las prescripciones de los Artículos 28 y 85.2 EHE08, haciéndose hincapié en las acreditaciones procedentes ante la ausencia de marcado CE.

Aditivos: Sus prescripciones se atendrán al Art. 29 EHE 08. Han de acreditar el cumplimiento de la norma UNE EN 934-2. No se empleará aditivo alguno en obra sin la expresa conformidad de la Dirección Facultativa.

Adiciones: Rigen las prescripciones del Art.º30 EHE 08. Comprobación en recepción de disponer de marcado CE.

Control de recepción del hormigón:

- Ensayos de control del hormigón:

Ensayo de consistencia (artículos 31.5, 86.5.2 y 86.3.1, EHE08).

Ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua. Atenerse a las prescripciones del Artículo 86.3, 86.4, y Anejo 22.3 EHE08).

Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, según lo prescrito en Artículos 86, 87 y 88, EHE).

- Control de recepción del acero de armaduras pasivas: Conformidad según prescripciones de los Artículos 87 , 88 y 89 EHE 08.

El constructor entregará a la Dirección Facultativa , al finalizar la obra, certificado de suministro de las armaduras, según 88.6 EHE 08.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.5.

2 INSTALACIONES

2.1 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS

2.1.1 RESIDUOS LÍQUIDOS

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones

- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

  Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

  Separador de grasas.
- Elementos especiales.

  Sistema de bombeo y elevación.

  Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.

  Ventilación primaria.

  Ventilación secundaria.

  Ventilación terciaria.

  Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración.

Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta. Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.
Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.
Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:
Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).
Forjados.
Zanjas realizadas en el terreno.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de

cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm,

formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural,

se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1m a ambos lados.
Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de

alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

- **Tolerancias admisibles**

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**
- Red horizontal:
- Conducciones enterradas:

  Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

  Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

  Pozo de registro y arquetas:

  Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

  Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas:

  Material y diámetro según especificaciones. Registros.

Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
Juntas estancas.
Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
Red de desagües:

- Desagüe de aparatos:
  Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
  Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
  Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras…)
  Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
  Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
- Sumideros:
  Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
  Colocación. Impermeabilización, solapos.
  Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
- Bajantes:
  Material y diámetro especificados.
  Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
  Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
  Protección en zona de posible impacto.
  Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
  La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)
- Ventilación:
  Conducciones verticales:
  Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  Aplomado: comprobación de la verticalidad.
  Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
  Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
  Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
  Fijación. Arriostramiento, en su caso.
  Conexiones individuales:
  Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

- **Ensayos y pruebas**

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad, además de las especificadas en la planificación del control de calidad de la obra.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

3 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

a. el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;

b. el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y

c. el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

2. Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a. los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

b. el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y

c. los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

3. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

3. 1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a. los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

b. las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

3.2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

4. Control de recepción mediante ensayos.

4. 1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

4. 2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a. Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:
- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a. Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

   Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
   Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

   Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c. Control de recepción mediante ensayos:
   Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

4 PRUEBAS DE OBRA TERMINADA

Se llevarán a cabo las pruebas prescritas en la documentación del presente proyecto, condicionando la expedición del certificado de finalización de obra a la entrega por el contratista de los resultados de tales pruebas a la Dirección Facultativa.

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

MEDICIONES

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.01	**UD TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA**	
	UD. Trabajos de topografía, para la realización de mediciones de obra para movimiento de tierras, formación de explanadas, replanteo de ejes y cimentación, alineación de pilares, montaje de camillas y marcaje de cotas.	
		1,00 UD
01.02	**ML CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE**	
	ML. Corte de pavimento existente (asfalto, hormigón armado, aceras, etc.), hasta 25 cm. de espesor, con cortadora de disco diamante, i/p.p. de replanteo, maquinaria auxiliar de obra y costes indirectos.	
		44,00 ML
01.03	**M2 DEMOLICION FIRME EXISTENTE <25 cm C/COMP**	
	M2. Demolición de firmes existentes (aglomerado asfáltico, hormigón armado, aceras, etc.), hasta 25 cm. de espesor, con compresor o martillo rompedor, i/p.p. limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con carga y transporte a vertedero, medios auxiliares y canon de vertedero.	
		57,00 M2
01.04	**M3 DESMONTE O EXCAVACIÓN C/CLASE TERRENO**	
	M3. Desmonte o excavación a cielo abierto en cualquier clase de terreno o pavimento por medios mecánicos, llevado a vertedero, i/p.p. de carga, transporte, descarga y canon de vertido.	
		294,98 M3
	CAPÍTULO 02 ESCOLLERA	
02.01	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20**	
	M3. Hormigón de limpieza HL-150/B/20, elaborado en central y vertido desde camión, con cubilote o bomba, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	
		8,55 M3
02.02	**M3 ESCOLLERA HORM. SIN REJUNT. 70%P/30%H**	
	M3. Escollera hormigonada con un 70% de piedra caliza de tamaño medio de 700 kg y 30% de homigón tipo HM-20/20 colocada en formación de muro de gravedad con cara vista no rejunteada, incluso suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, colocación de mechinales con tubería PVC DN110 mm, con p.p. de medios auxiliares.	
		258,88 M3

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
02.03	**M3 RELLENO DEL MURO TRASDOS**	
	ML. Relleno de trasdós de muro de 25 cm de ancho y de la altura del muro, mediante grava limpia y exenta de finos, recubierto todo ello con lámina geotextil 150 gr/m2. Incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, conexión a la red de pluviales, compactado hasta 95% PN. Incluso limpieza previa del soporte y solapes. Todos los materiales para esta unidad contarán con el certificado CE correspondiente, y aquellos específicos para cada uno de ellos. Realizado según detalles de proyecto e indicaciones de la DF. Medida la longitud ejecutada totalmente rematada.	
		25,89 M3
02.04	**M3 RELLENO CON MAT. DE EXCAVACIÓN**	
	M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	
		100,00 M3
	CAPÍTULO 03 MURO PROTECCIÓN	
03.01	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20**	
	M3. Hormigón de limpieza HL-150/B/20, elaborado en central y vertido desde camión, con cubilote o bomba, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	
		2,85 M3
03.02	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NO VISTO**	
	M2. Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, encepados, vigas riostras y muretes, formado por tablones de madera, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. I/p.p. suministro e instalación de berenjeno en todas las esquinas y rincones de los elementos de hormigón, elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
		17,78 M2

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
03.03	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VISTO**	
	M2. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico acabado visto con textura lisa, para elementos estructurales varios. formado por tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico de acero y un tablero contrachapado y panel fenólico, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. I/p.p. suministro e instalación de berenjeno en todas las esquinas y rincones de los elementos de hormigón, elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado, pasamuros para paso de los tensores, sellado de pasamuros, poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno.	
		44,39 M2
03.04	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/30/IIa**	
	M3. Hormigón para armar HA-30/B/30/IIa, elaborado en central y vertido desde camión, con cubilote o bomba, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		12,97 M3
03.05	**KG ACERO CORRUGADO B500S**	
	KG. Acero corrugado UNE-EN 10080 B500S, cortado, doblado, armado, puesto en obra, i/p.p. de cortes, alambres de atado, solapes, ferrallado, despuntes, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según EHE-08.	
		1.038,12 KG
	CAPÍTULO 04 FIRMES Y PAVIMENTOS	
04.01	**M3 ENCACHADO GRAVA CALIZA 40/80MM**	
	M3. Encachado con gravas de caliza de 40/80 mm procedentes de cantera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm, y posterior compactación mediante equipo mecánico con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, sobre la explanada homogénea y nivelada, previo rebaje y cajeado en tierra. I/p.p. de empleo de medios mecánicos y de medios auxiliares.	
		11,40 M3

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
04.02	**M3 RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MAT. DE CANTERA ZAHORRA ZA25**	
	M3. Relleno con zahorra artificial ZA25 procedente de cantera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor sucesivas no superior a 35 cm, y posterior compactación mediante equipo mecánico con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, sobre la explanada homogénea y nivelada, previo rebaje y cajeado en tierra. I/p.p. de empleo de medios mecánicos y de medios auxiliares.	
		11,40 M3
04.03	**UD ADECUACIÓN Y RECOLOCACIÓN ARQUETAS**	
	UD. Adecuación y recolocación de arquetas con sus tapas de diferentes instalaciones, recrecido/rebajado a nueva rasante por medios manuales y mortero de cemento, i/p.p. de costes indirectos y material auxiliar. Unidad totalmente terminada.	
		2,00 UD
04.04	**ML BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN CALZADA**	
	ML. Suministro y colocación de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada de calzada C5 (25x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión T (R-5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio); posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.	
		8,00 ML
04.05	**M2 SOLERA HORMIGON 15CM 1x#15x15xØ10 PULIDO**	
	M2. Solera de hormigón de 15 cm de espesor (variable con formación de caidas), realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa N/mm2, tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central, vertido y nivelación de hormigón, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150xØ10 mm B500S, i/p.p. aserrado de juntas de retracción con disco de diamante cada 5x5 m en 1/4 del espesor de la solera, tratamiento superficial de solera regleado, fratasado mecánico; curado del hormigón con el agente de curado para hormigón y mortero, suministro y colocación de plancha de Fonpex de 10 mm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Según EHE-08. Medida superficie ejecutada. I/p.p. acero corrugado UNE-EN 10080 B500S en refuerzo de puntos singulares como arquetas, pilares, etc. de acuerdo a los planos de detalle, limpieza de obra, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según EHE-08.	
		57,00 M2

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 CONTROL DE CALIDAD	
05.01	**UD PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**	
	UD. Programa de control de calidad de acuerdo al Decreto 238/1996, de 22 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción. Se adjunta en documento Anejo el presupuesto desglosado.	
		1,00 UD
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD	
06.01	**UD SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**	
	UD. Seguridad y salud en el trabajo de acuerdo al 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, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Se adjunta en documento Anejo el presupuesto desglosado.	
		1,00 UD
	CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS	
07.01	**UD GESTION DE RESIDUOS**	
	UD. Gestión de Residuos según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	
		1,00 UD

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PRESUPUESTO

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.01	**UD TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA**			
	UD. Trabajos de topografía, para la realización de mediciones de obra para movimiento de tierras, formación de explanadas, replanteo de ejes y cimentación, alineación de pilares, montaje de camillas y marcaje de cotas.			
		1,00 UD	500,00	500,00
01.02	**ML CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE**			
	ML. Corte de pavimento existente (asfalto, hormigón armado, aceras, etc.), hasta 25 cm. de espesor, con cortadora de disco diamante, i/p.p. de replanteo, maquinaria auxiliar de obra y costes indirectos.			
		44,00 ML	4,00	176,00
01.03	**M2 DEMOLICION FIRME EXISTENTE <25 cm C/COMP**			
	M2. Demolición de firmes existentes (aglomerado asfáltico, hormigón armado, aceras, etc.), hasta 25 cm. de espesor, con compresor o martillo rompedor, i/p.p. limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con carga y transporte a vertedero, medios auxiliares y canon de vertedero.			
		57,00 M2	15,50	883,50
01.04	**M3 DESMONTE O EXCAVACIÓN C/CLASE TERRENO**			
	M3. Desmonte o excavación a cielo abierto en cualquier clase de terreno o pavimento por medios mecánicos, llevado a vertedero, i/p.p. de carga, transporte, descarga y canon de vertido.			
		294,98 M3	17,00	5.014,66
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....			**6.574,16**
	CAPÍTULO 02 ESCOLLERA			
02.01	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20**			
	M3. Hormigón de limpieza HL-150/B/20, elaborado en central y vertido desde camión, con cubilote o bomba, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.			
		8,55 M3	115,00	983,25

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02	**M3 ESCOLLERA HORM. SIN REJUNT. 70%P/30%H** M3. Escollera hormigonada con un 70% de piedra caliza de tamaño medio de 700 kg y 30% de homigón tipo HM-20/20 colocada en formación de muro de gravedad con cara vista no rejunteada, incluso suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, colocación de mechinales con tubería PVC DN110 mm, con p.p. de medios auxiliares.	258,88 M3	107,00	27.700,16
02.03	**M3 RELLENO DEL MURO TRASDOS** ML. Relleno de trasdós de muro de 25 cm de ancho y de la altura del muro, mediante grava limpia y exenta de finos, recubierto todo ello con lámina geotextil 150 gr/m2. Incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, conexión a la red de pluviales, compactado hasta 95% PN. Incluso limpieza previa del soporte y solapes. Todos los materiales para esta unidad contarán con el certificado CE correspondiente, y aquellos específicos para cada uno de ellos. Realizado según detalles de proyecto e indicaciones de la DF. Medida la longitud ejecutada totalmente rematada.	25,89 M3	39,00	1.009,71
02.04	**M3 RELLENO CON MAT. DE EXCAVACIÓN** M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	100,00 M3	2,75	275,00
	TOTAL CAPÍTULO 02 ESCOLLERA.....			**29.968,12**
	CAPÍTULO 03 MURO PROTECCIÓN			
03.01	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20** M3. Hormigón de limpieza HL-150/B/20, elaborado en central y vertido desde camión, con cubilote o bomba, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	2,85 M3	115,00	327,75
03.02	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NO VISTO** M2. Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, encepados, vigas riostras y muretes, formado por tablones de madera, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. I/p.p. suministro e instalación de berenjeno en todas las esquinas y rincones de los elementos de hormigón, elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		17,78 M2	19,00	337,82
03.03	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VISTO**			
	M2. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico acabado visto con textura lisa, para elementos estructurales varios. formado por tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico de acero y un tablero contrachapado y panel fenólico, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. I/p.p. suministro e instalación de berenjeno en todas las esquinas y rincones de los elementos de hormigón, elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado, pasamuros para paso de los tensores, sellado de pasamuros, poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno.			
		44,39 M2	24,00	1.065,36
03.04	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/30/IIa**			
	M3. Hormigón para armar HA-30/B/30/IIa, elaborado en central y vertido desde camión, con cubilote o bomba, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
		12,97 M3	139,00	1.802,83
03.05	**KG ACERO CORRUGADO B500S**			
	KG. Acero corrugado UNE-EN 10080 B500S, cortado, doblado, armado, puesto en obra, i/p.p. de cortes, alambres de atado, solapes, ferrallado, despuntes, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según EHE-08.			
		1.038,12 KG	2,20	2.283,86
	TOTAL CAPÍTULO 03 MURO PROTECCIÓN.....			**5.817,62**
	CAPÍTULO 04 FIRMES Y PAVIMENTOS			
04.01	**M3 ENCACHADO GRAVA CALIZA 40/80MM**			
	M3. Encachado con gravas de caliza de 40/80 mm procedentes de cantera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm, y posterior compactación mediante equipo mecánico con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, sobre la explanada homogénea y nivelada, previo rebaje y cajeado en tierra. I/p.p. de empleo de medios mecánicos y de medios auxiliares.			
		11,40 M3	46,00	524,40

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02	**M3 RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MAT. DE CANTERA ZAHORRA ZA25** M3. Relleno con zahorra artificial ZA25 procedente de cantera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor sucesivas no superior a 35 cm, y posterior compactación mediante equipo mecánico con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, sobre la explanada homogénea y nivelada, previo rebaje y cajeado en tierra. I/p.p. de empleo de medios mecánicos y de medios auxiliares.	11,40 M3	46,00	524,40
04.03	**UD ADECUACIÓN Y RECOLOCACIÓN ARQUETAS** UD. Adecuación y recolocación de arquetas con sus tapas de diferentes instalaciones, recrecido/rebajado a nueva rasante por medios manuales y mortero de cemento, i/p.p. de costes indirectos y material auxiliar. Unidad totalmente terminada.	2,00 UD	275,00	550,00
04.04	**ML BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN CALZADA** ML. Suministro y colocación de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada de calzada C5 (25x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión T (R-5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio); posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.	8,00 ML	28,00	224,00
04.05	**M2 SOLERA HORMIGON 15CM 1x#15x15xØ10 PULIDO** M2. Solera de hormigón de 15 cm de espesor (variable con formación de caidas), realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa N/mm2, tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central, vertido y nivelación de hormigón, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150xØ10 mm B500S, i/p.p. aserrado de juntas de retracción con disco de diamante cada 5x5 m en 1/4 del espesor de la solera, tratamiento superficial de solera regleado, fratasado mecánico; curado del hormigón con el agente de curado para hormigón y mortero, suministro y colocación de plancha de Fonpex de 10 mm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Según EHE-08. Medida superficie ejecutada. I/p.p. acero corrugado UNE-EN 10080 B500S en refuerzo de puntos singulares como arquetas, pilares, etc. de acuerdo a los planos de detalle, limpieza de obra, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según EHE-08.	57,00 M2	36,00	2.052,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 04 FIRMES Y PAVIMENTOS.....			**3.874,80**
	CAPÍTULO 05 CONTROL DE CALIDAD			
05.01	**UD PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**			
	UD. Programa de control de calidad de acuerdo al Decreto 238/1996, de 22 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción. Se adjunta en documento Anejo el presupuesto desglosado.			
		1,00 UD	500,00	500,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 CONTROL DE CALIDAD.....			**500,00**
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
06.01	**UD SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**			
	UD. Seguridad y salud en el trabajo de acuerdo al 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, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Se adjunta en documento Anejo el presupuesto desglosado.			
		1,00 UD	1.600,00	1.600,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....			**1.600,00**
	CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS			
07.01	**UD GESTION DE RESIDUOS**			
	UD. Gestión de Residuos según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
		1,00 UD	325,00	325,00
	TOTAL CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS.....			**325,00**
	TOTAL.....			**48.659,70**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CÁPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	6.574,16
02	ESCOLLERA	29.968,12
03	MURO PROTECCIÓN	5.817,62
04	FIRMES Y PAVIMENTOS	3.874,80
05	CONTROL DE CALIDAD	500,00
06	SEGURIDAD Y SALUD	1.600,00
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	325,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**48.659,70**
	13,00% GASTOS GENERALES	6.325,76
	6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	2.919,58
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN CONTRATA	**57.905,04**

Asciende el presupuesto de ejecución contrata a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS.

Azpeitia, julio 2022

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PLANOS

TABLA DE CONTENIDO

L.01 PLANO SITUACIÓN

L.02 PLANO EMPLAZAMIENTO

U.01 PLANO ZONA ACTUACIÓN

A.01 PLANO ESTADO ACTUAL. PLANTA GENERAL

A.02 PLANO ESTADO MODIFICADO. PLANTA GENERAL

A.03 PLANO ESTADO MODIFICADO. SECCIONES

D.01 PLANO DETALLE MURO HORMIGÓN

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

SITUACIÓN

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA
Ingeniero Industrial
www.imaraingenieria.com

CLIENTE: AZPEITIKO UDALA

FECHA: Julio 2022

SITUACIÓN: ARRETXE KALEA - AZPEITIA -

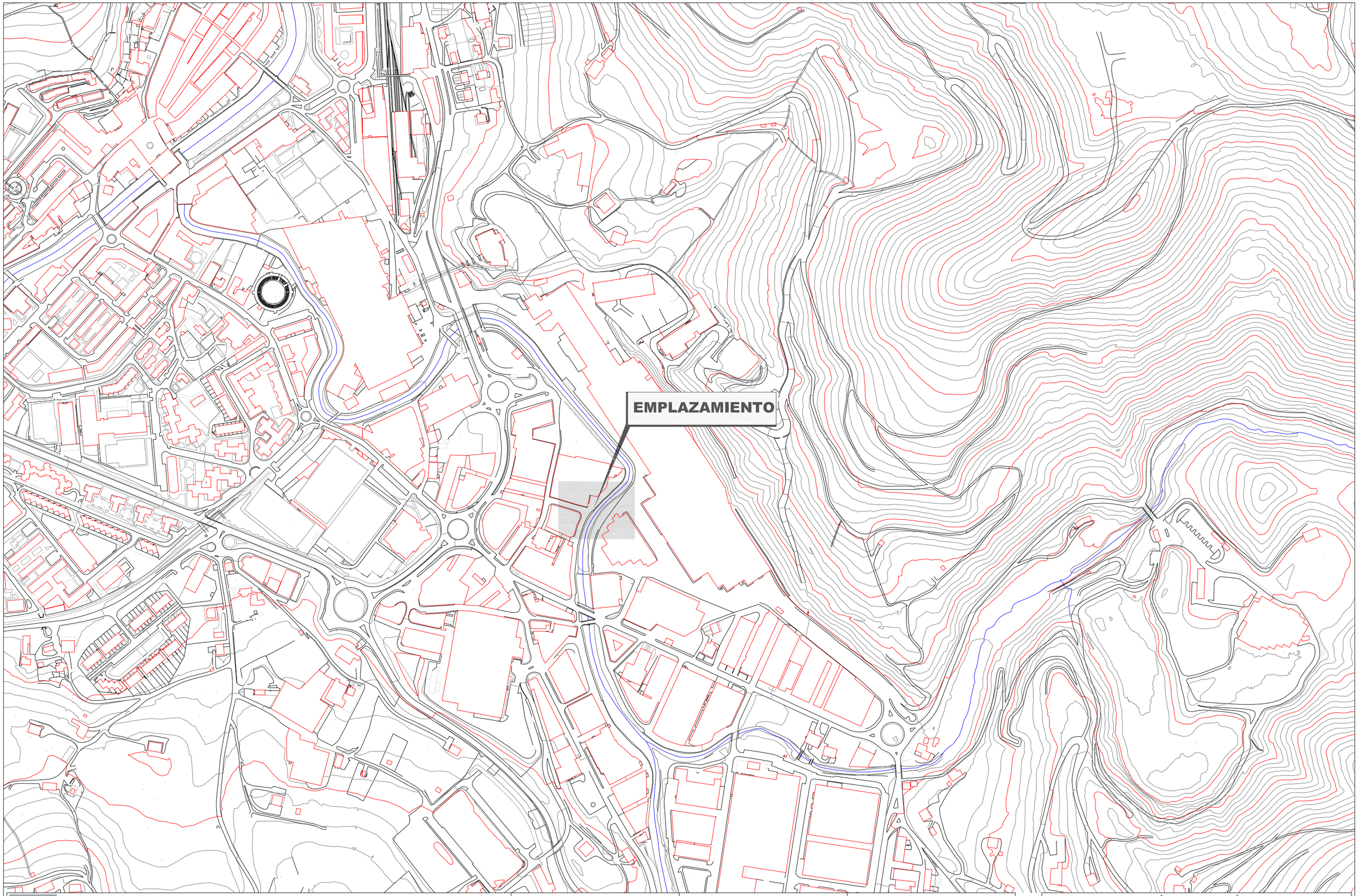
ESCALA: --

220714

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA

Nº PLANO L.01

PLANO SITUACIÓN



IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA
Ingeniero Industrial
www.imaraingenieria.com

CLIENTE: **AZPEITIKO UDALA**

FECHA: Julio 2022

SITUACIÓN: ARRETXE KALEA - AZPEITIA -

ESCALA: 1:5.000

220714

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA

Nº PLANO: L.02

PLANO: EMPLAZAMIENTO

ARRETXE KALEA

MARMOLES LANDETA S.A.

MARMOLES LANDETA S.A.

MARMOLES LANDETA S.A.

HNOS. LETAMENDIA GOENAGA

CASA ETXANIZ

ALMACEN

IBAI-EDER IBAIA

ZONA ACTUACIÓN
REPOSICIÓN DE ESCOLLERA

P.H.

I

II

II+Terraza

III

PB+III

IV

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA
Ingeniero Industrial
www.imaraingenieria.com

CLIENTE:

FECHA: Julio 2022

SITUACIÓN: ARRETXE KALEA - AZPEITIA -

ESCALA: 1/500

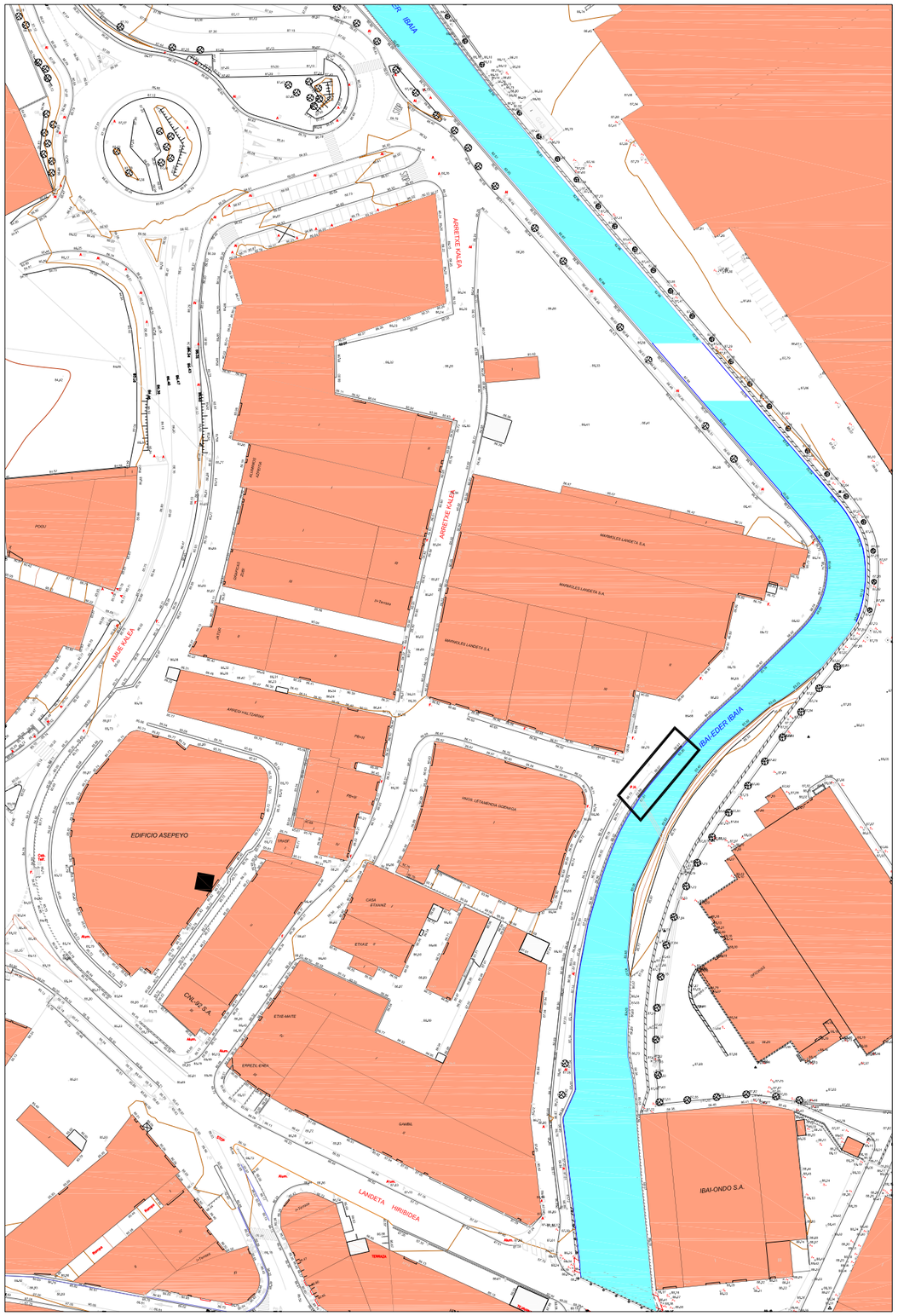
220714

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA

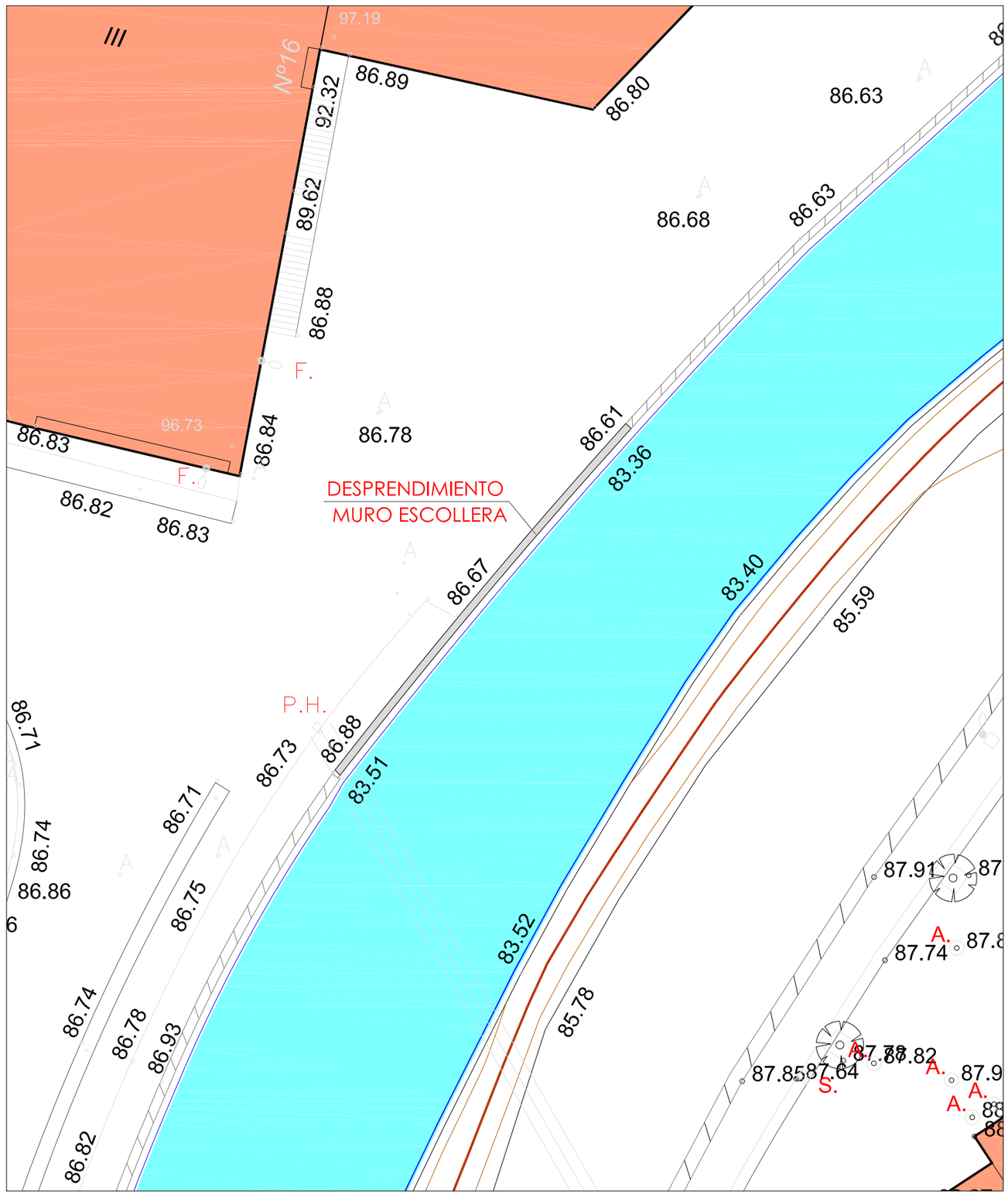
Nº PLANO U.01

PLANO ZONA ACTUACIÓN

UBICACIÓN

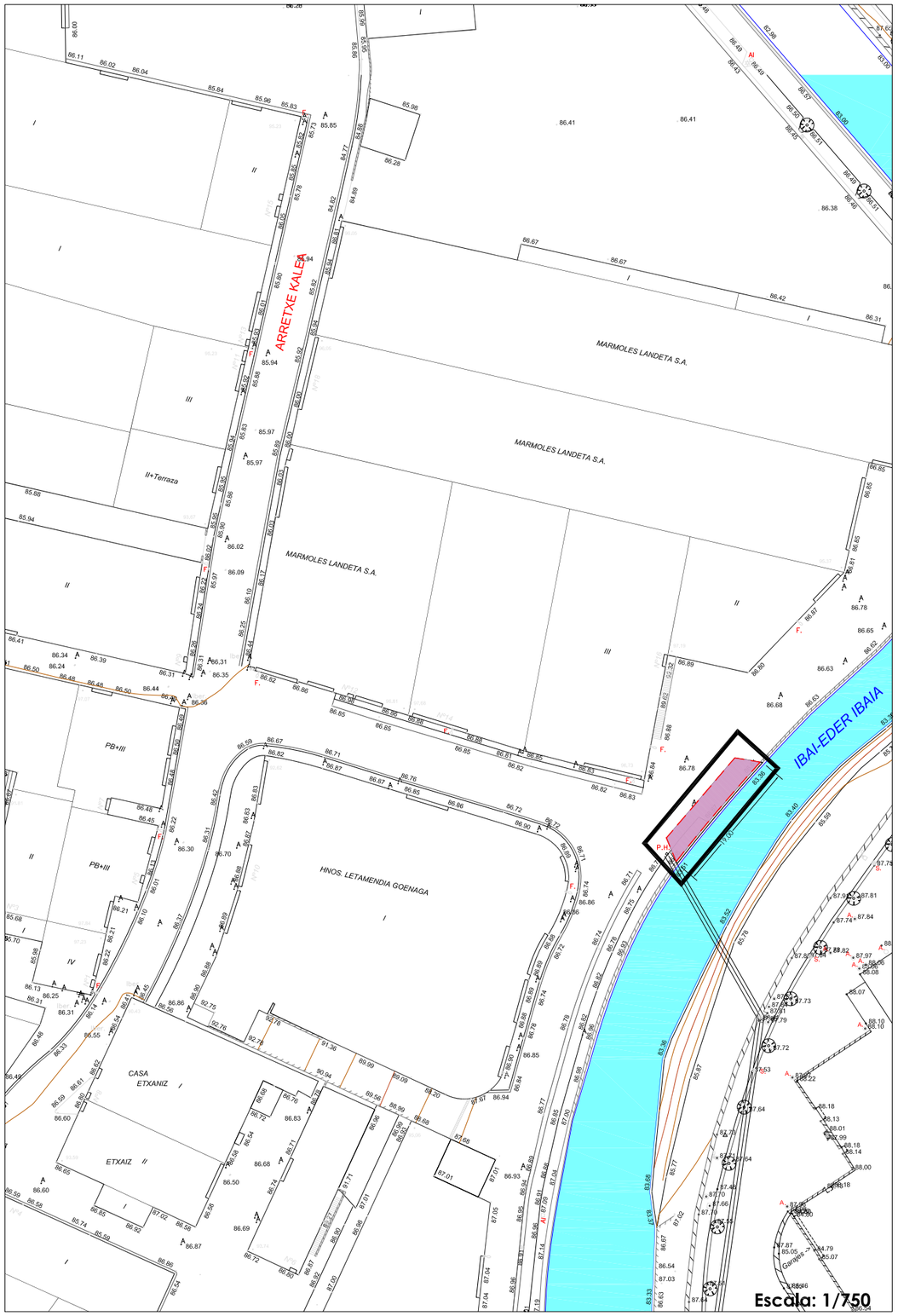


PLANTA GENERAL - ESTADO MODIFICADO

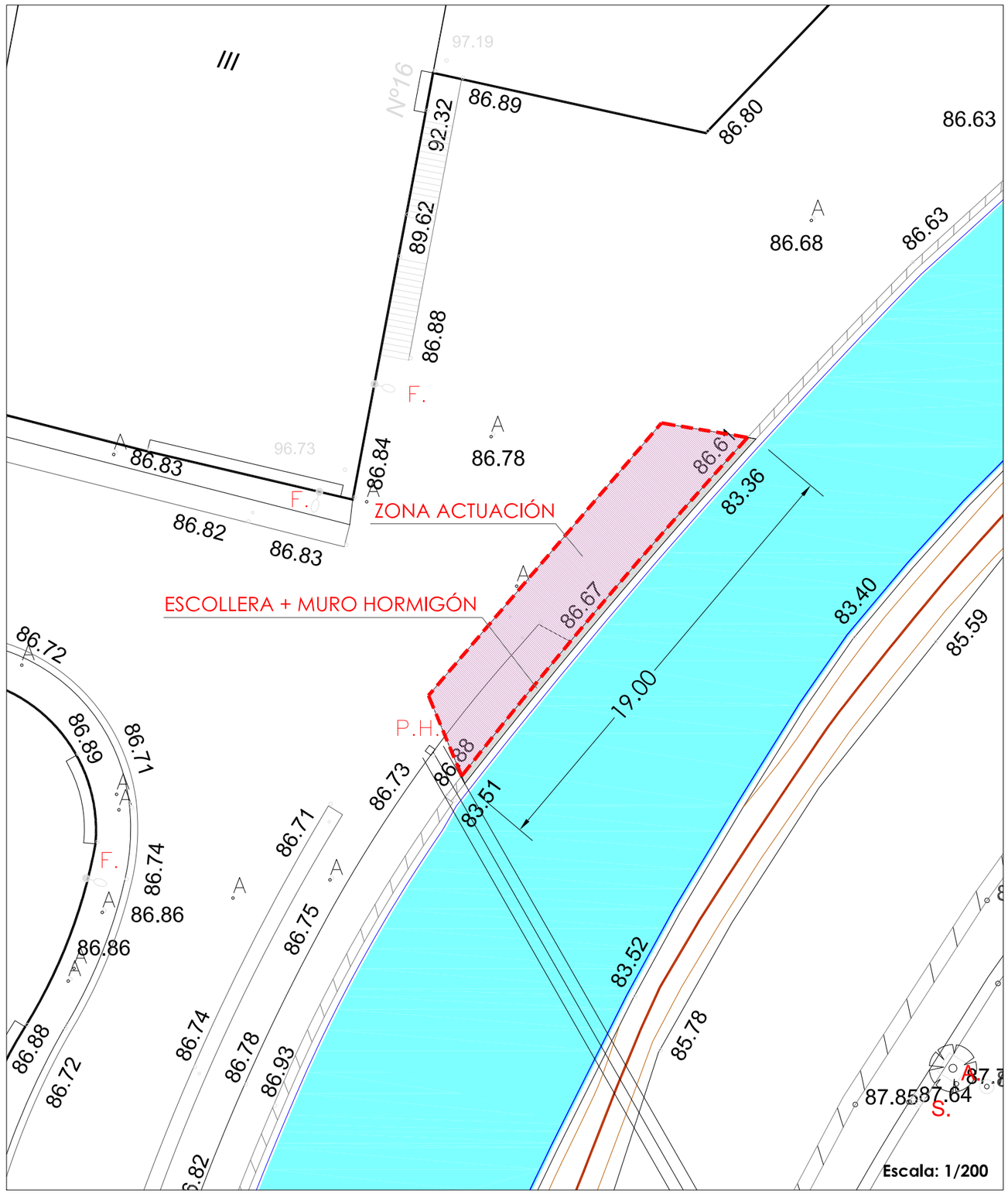


IMARA INGENIERIA - ARQUITECTURA **JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA** Ingeniero Industrial www.imaraingenieria.com	CLIENTE:	FECHA: Mayo 2022 SITUACIÓN: ARRETXE KALEA - AZPEITIA - FECHA IMPRESIÓN:	ESCALA: 1/200	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA Nº PLANO A.01 / PLANO ESTADO ACTUAL. PLANTA GENERAL 220714

UBICACIÓN



PLANTA GENERAL - ESTADO MODIFICADO



IMARA INGENIERIA - ARQUITECTURA

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA
Ingeniero Industrial
www.imaraingenieria.com

CLIENTE: **AZPEITIKO UDALA**

FECHA: Mayo 2022
SITUACIÓN: ARRETXE KALEA - AZPEITIA -
FECHA IMPRESIÓN:

ESCALA: --

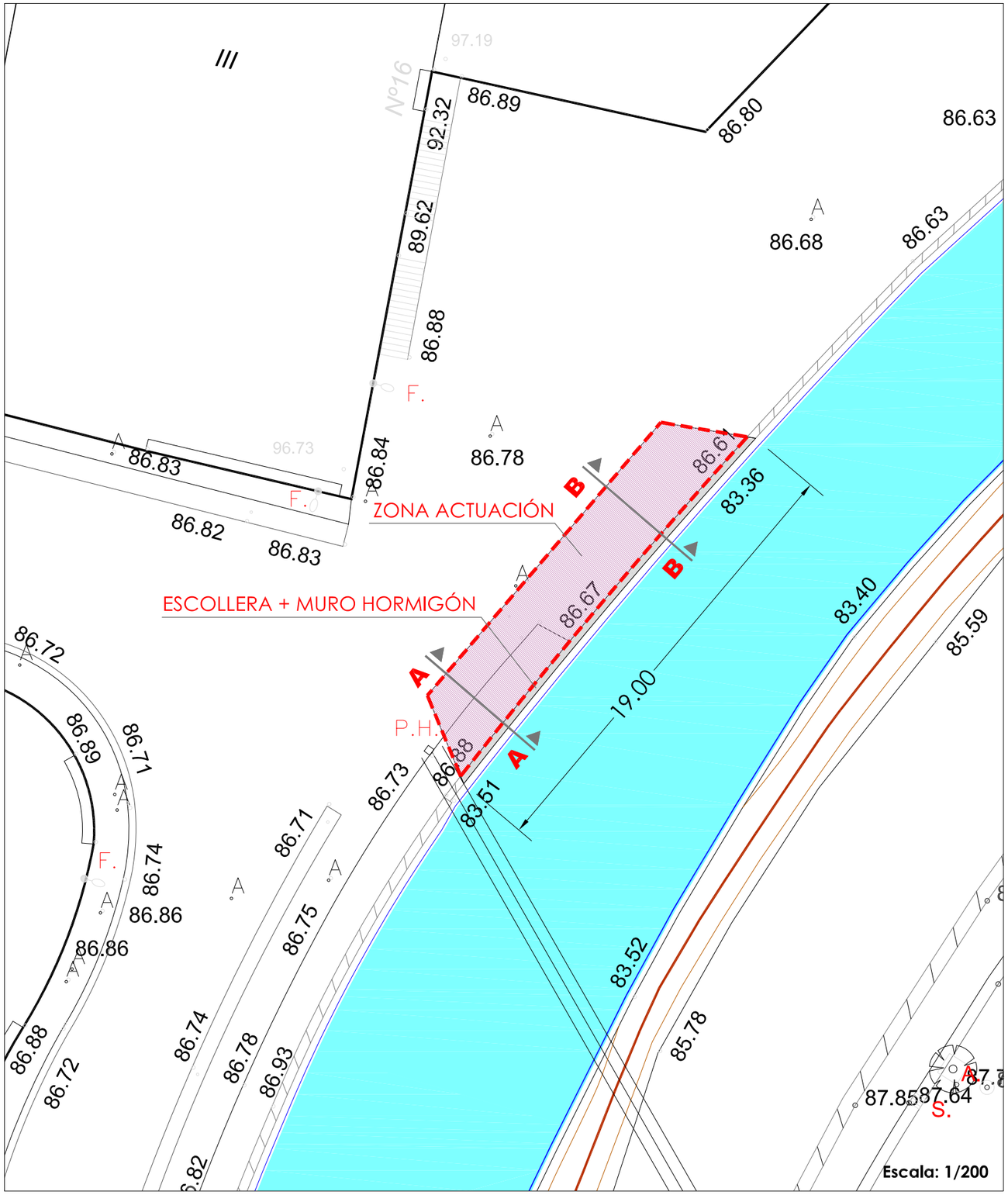
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA

Nº PLANO A.02

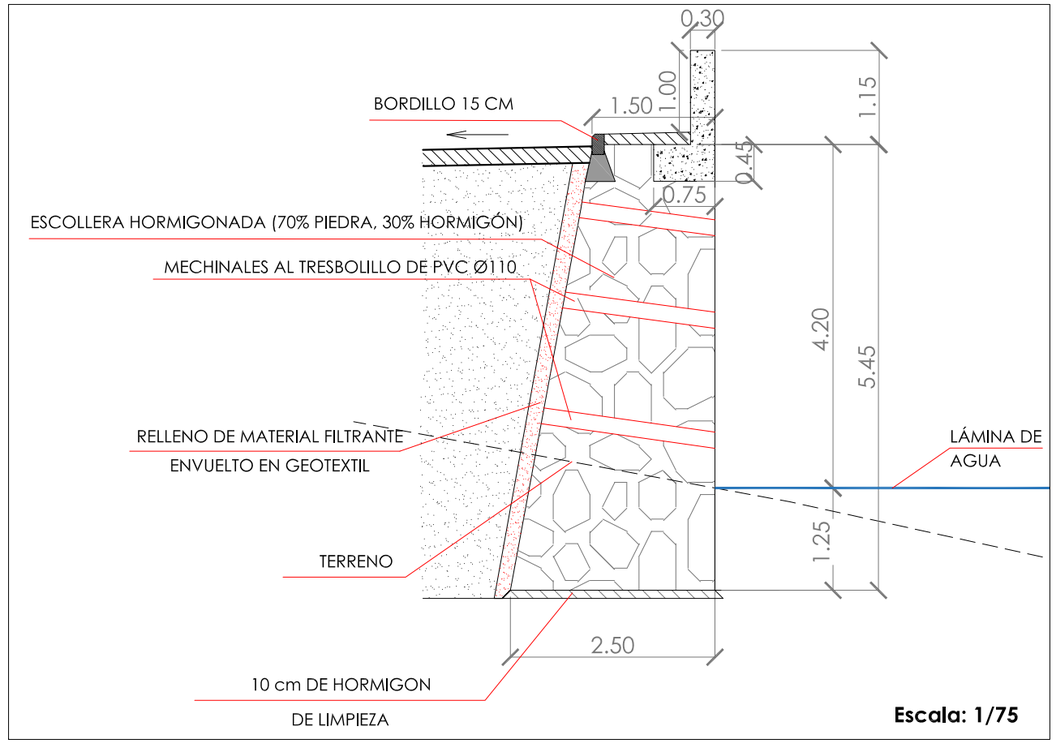
PLANO: ESTADO MODIFCADO. PLANTA GENERAL

220714

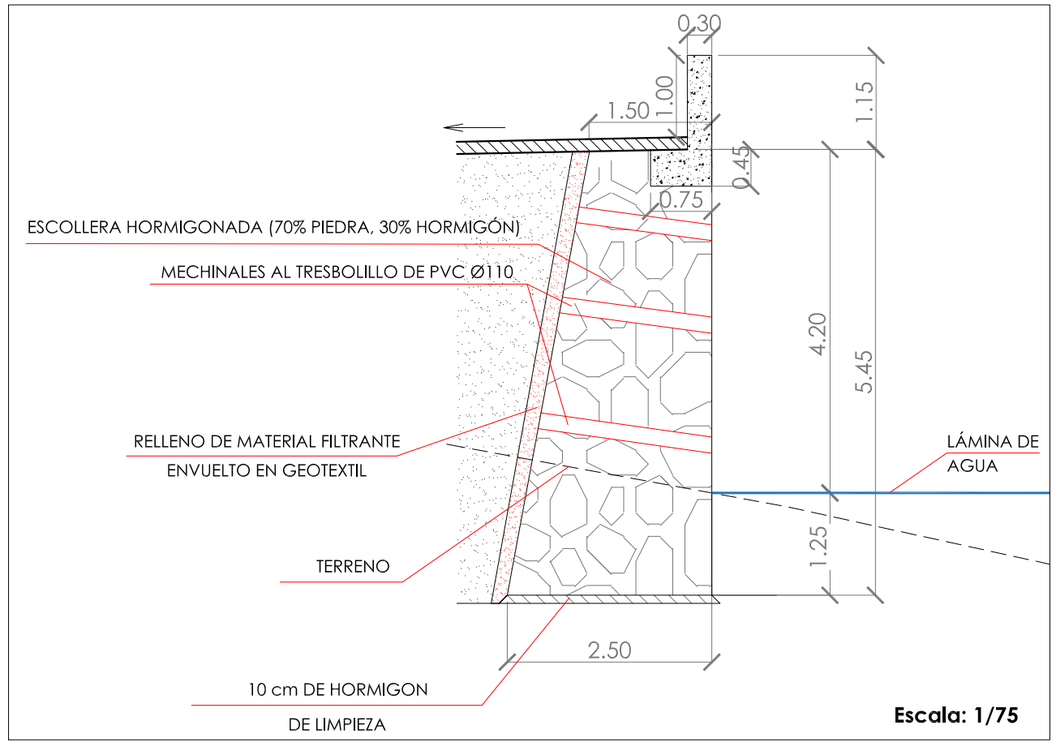
UBICACIÓN SECCIONES



SECCIÓN AA



SECCIÓN BB



IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA
JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA
Ingeniero Industrial
www.imaraingenieria.com

CLIENTE: AZPEITIKO UDALA

FECHA: Mayo 2022

SITUACIÓN: ARRETXE KALEA - AZPEITIA -

FECHA IMPRESIÓN:

ESCALA: --

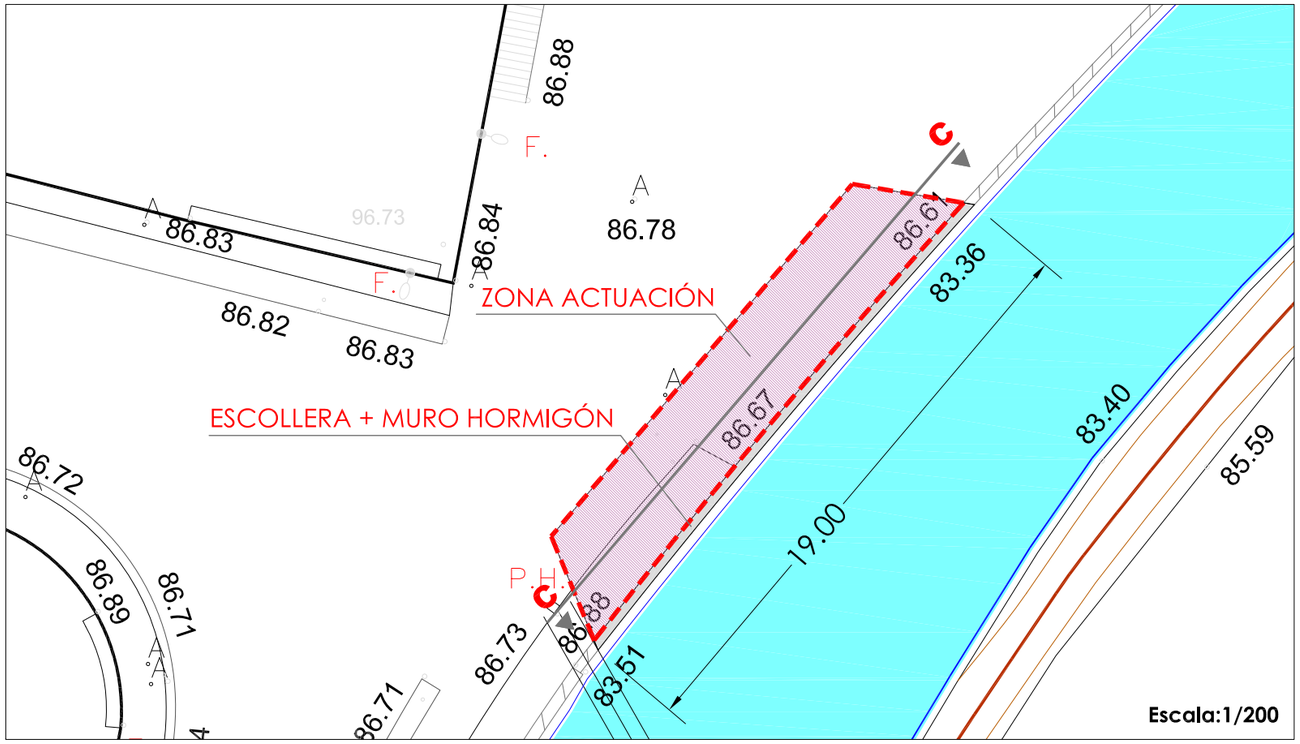
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA

220714

Nº PLANO A.03

PLANO: ESTADO MODIFICADO. SECCIONES

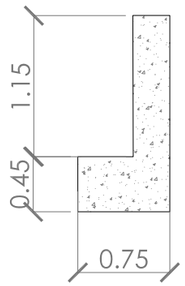
UBICACIÓN



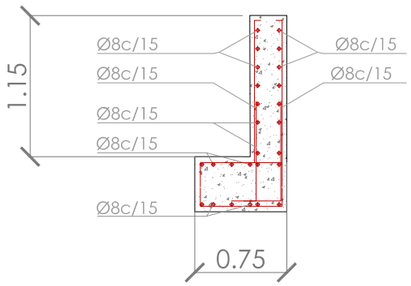
DETALLE MURO HORMIGÓN - SECCIÓN TRANSVERSAL

MURO TIPO M1

GEOMETRIA MURO

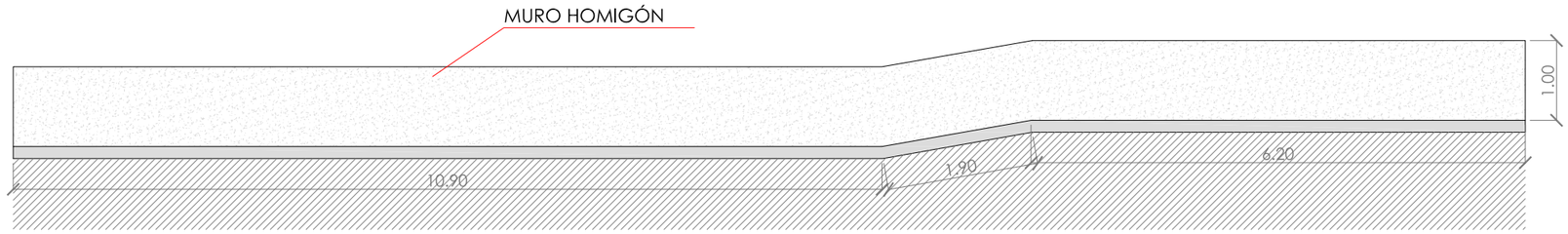


ARMADURA MURO



Escala: 1/50

SECCIÓN CC - ALZADO MURO HORMIGÓN SUPERIOR



ALZADO MURO

Escala: 1/75

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA
JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA
Ingeniero Industrial
www.imaraingenieria.com

CLIENTE: AZPEITIKO UDALA

FECHA: Mayo 2022

SITUACIÓN: ARRETXE KALEA - AZPEITIA -

FECHA IMPRESIÓN:

ESCALA: --

220714

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA

Nº PLANO D.01

PLANO DETALLE MURO HORMIGÓN

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

CÁLCULOS



TABLA DE CONTENIDO

1 ESCOLLERA PROYECTADA 3

1.1 OBJETO DEL DOCUMENTO 3

2 DIMENSIONAMIENTO DE LA ESCOLLERA 3

2.1 EMPUJES (TERRENO-ESCOLLERA) 4

3 ESTABILIDAD AL DESLIZAMIENTO Y VUELCO 4

1 ESCOLLERA PROYECTADA

1.1 OBJETO DEL DOCUMENTO

La escollera proyectada para el frente del relleno presenta una altura (vista) variable, comprendida entre 1,50 m. y 2,00 m. Se ha proyectado una escollera cuya sección tipo presenta un talud visto 1H:1V y un talud del trasdós 18,43º.

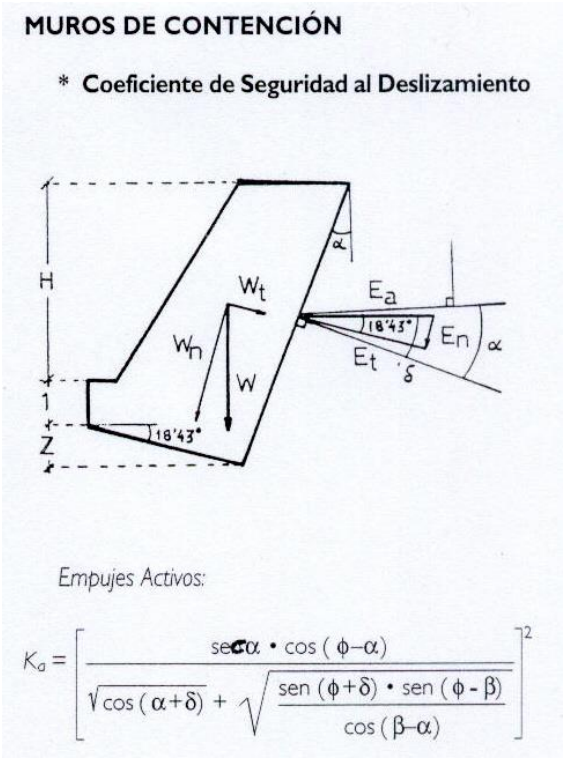
2 DIMENSIONAMIENTO DE LA ESCOLLERA

Los cálculos de la escollera se han realizado siguiendo las "Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras" del Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras).

Para el cálculo se ha tenido en cuenta el empuje de las tierras, así como la sobrecarga por la posible utilización de la urbanización superior como aparcamiento de vehículos ligeros (peso total <30 KN).

La escollera se ha dimensionado, partiendo de los siguientes parámetros:

Relleno trasdos	Angulo rozamiento interno = 30º Densidad = 2.0 Tn/m³
Intrados	1H : 1V
Trasdos (a)	18,43º
Rozamiento relleno-escollera	10º
Sobrecarga	2 kN/m2
Coeficiente de empuje (Ka)	0,547



2.1 EMPUJES (TERRENO-ESCOLLERA)

Empuje activo

Eah = 1/2 x Ka x γ_T x H^2 + Ka x P * (cos a x cos β / cos (a + β))

Empuje pasivo

Peso de la escollera, a 2/3 de la altura de la misma

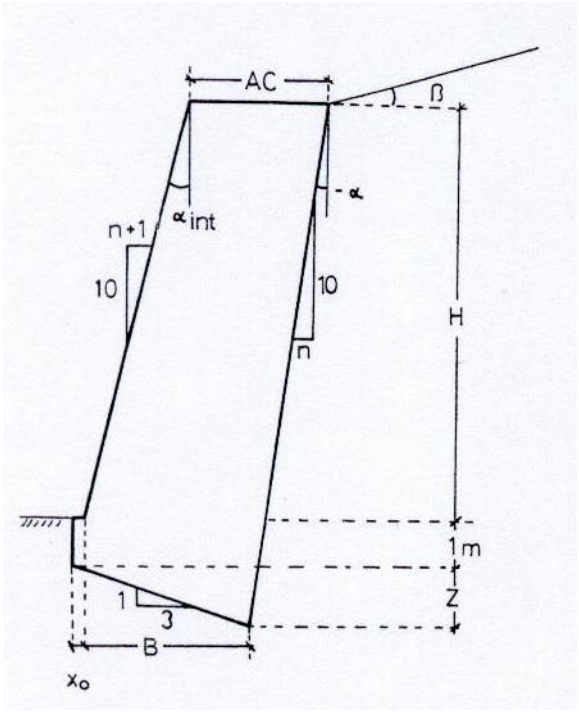
Igualando el empuje al rozamiento de la escollera:

W x tg 50º = Eah

3 ESTABILIDAD AL DESLIZAMIENTO Y VUELCO

Los coeficientes de seguridad obtenidos son los mostrados a continuación, planteándose como parámetros mínimos exigibles:

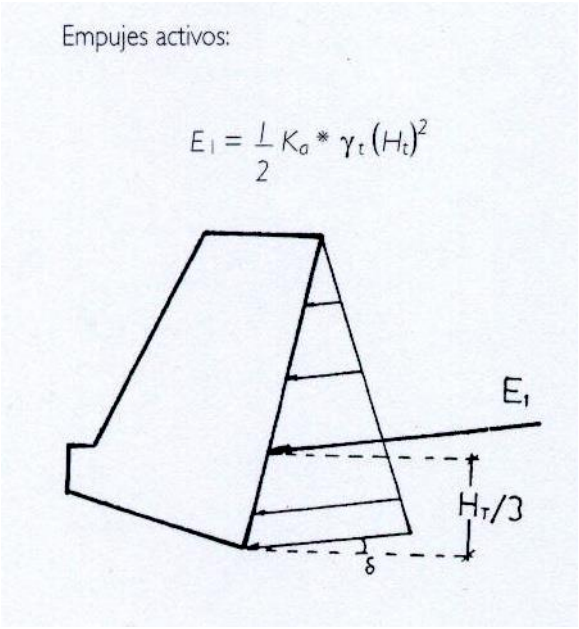
Coeficiente de Seguridad al Vuelco: ≥ 1,8
Coeficiente de Seguridad al deslizamiento: ≥ 1,5



Empuje activo

Eah = E1 + E2 = 1/2 x Ka x γ_T x H^2 + Ka x P * (cos a x cos β / cos (a + β))

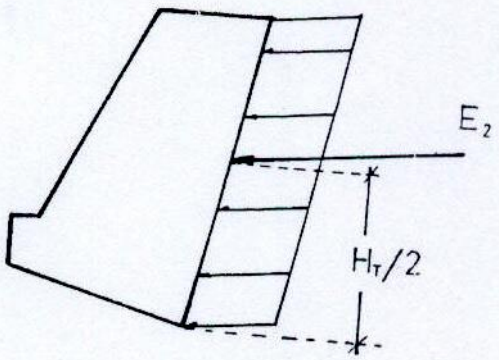
E1 = 1/2 x Ka x γ_T x H^2



E2 = Ka x P * (cos a x cos β / cos (a + β))

El empuje debido a la sobrecarga " P " será:

$$E_2 = K_a * p * \frac{\cos\alpha * \cos\beta}{\cos(\alpha+\beta)} * H_t$$



Ht = H + I + z

El punto de aplicación de Ea será:

$$Y_{a1} = \frac{H+I+z}{3}$$

$$Y_{a2} = \frac{H+I+z}{2}$$

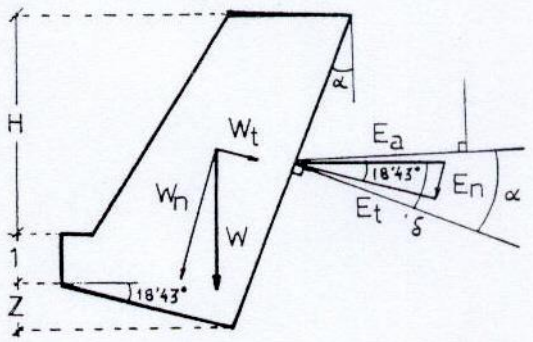
$$Y_a = \frac{(E_1 * Y_{a1}) + (E_2 * Y_{a2})}{E_a}$$

Et = Ea x cos (a + 18,43º)

En = Ea x sen (a + 18,43º)

MUROS DE CONTENCIÓN

* Coeficiente de Seguridad al Deslizamiento



Empujes Activos:

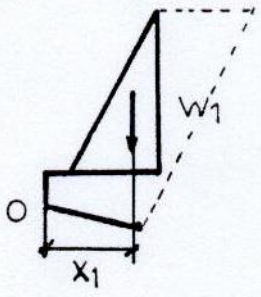
$$K_a = \left[\frac{\sec\alpha \cdot \cos(\phi - \alpha)}{\sqrt{\cos(\alpha+\delta)} + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\phi+\delta) \cdot \operatorname{sen}(\phi-\beta)}{\cos(\beta-\alpha)}}} \right]^2$$

PESO DEL MURO

De acuerdo con la geometría del muro representado en el inicio de este anejo se tiene:

$$W_1 = \frac{1}{2}\left[H\, tg(|\alpha|) + \frac{H}{10}\right] * H * \gamma$$

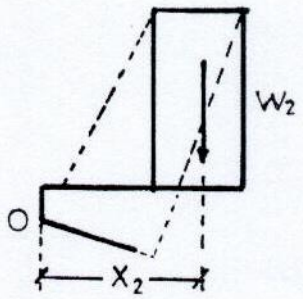
$$x_1 = \frac{2}{3}\left[H\, tg(|\alpha|) + \frac{H}{10}\right] + x$$



W1, X1

$$w_2 = H * a * \gamma_E$$

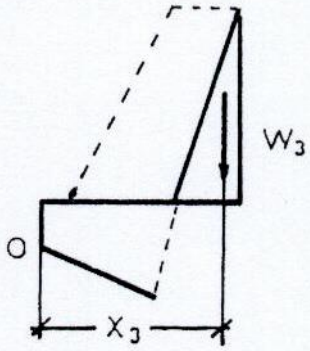
$$x_2 = \left[H\ tg\ (|\alpha|) + \frac{H}{10}\right] + \frac{a}{2} + x$$



W2, X2

$$w_3 = \frac{1}{2} H^2 * tg(|\alpha|) * \gamma_E$$

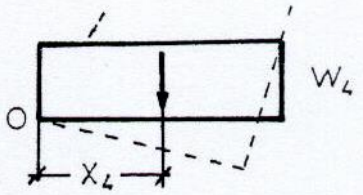
$$x_3 = \frac{2}{3} [H\ tg\ (|\alpha|)] + a + \frac{H}{10} + x$$



W3, X3

$$w_4 = \left(a + \frac{H}{10} + x0\right) * \gamma_E$$

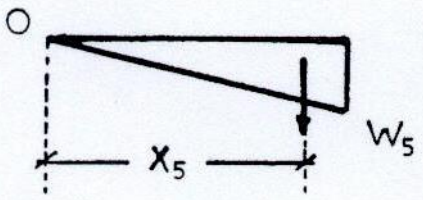
$$x_4 = \frac{\left(a + \frac{H}{10} + x0\right)}{2}$$



W4, X4

$$w_5 = \frac{2}{3} * \left(x0 + a + \frac{H}{10}\right) \times \gamma_E$$

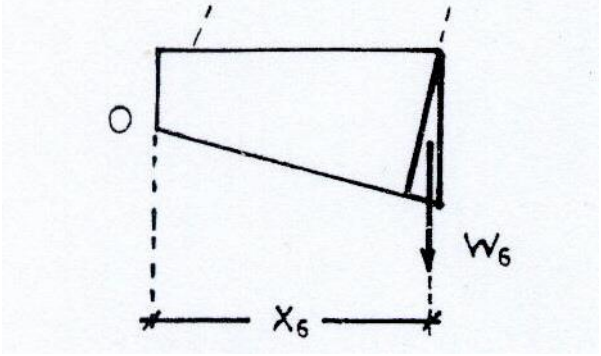
$$x_5 = \frac{\left[x0 + a + \frac{H}{10}\right] * z}{2}$$



W5, X5

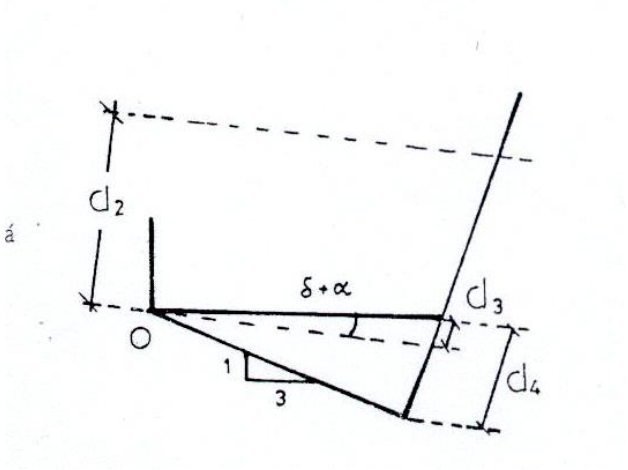
$$w_6 = \frac{(1+z)^2 * tg(|\alpha|)}{2} * \gamma_E$$

$$x_6 = \left(xo + a + \frac{H}{10}\right) - \frac{1}{3}(1+z) * tg(|\alpha|)$$



W6, X6

El peso del muro es:



W = w1 + w2 - w3 + w4 + w5 – w6

Wt = 0,31622 x W

Wn = 0,94868 x W

El coeficiente de seguridad al deslizamiento se obtiene mediante la fórmula:

$$Fd = \frac{(En + Wn) \times tg\,\Phi tz}{Et - Wt}$$

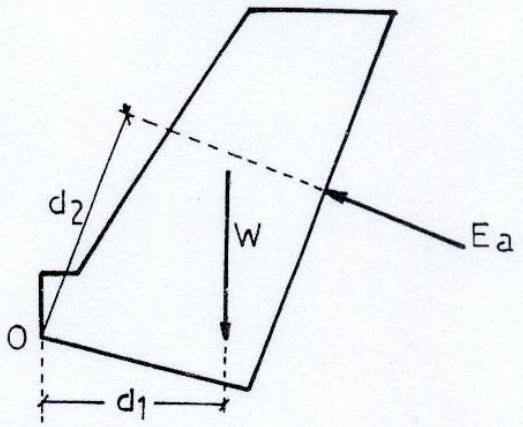
Al calcular el coeficiente de seguridad al vuelco:

$$d_2 = \left[\frac{Y_a}{\cos\alpha} - d_3 - d_4\right] * \cos\delta$$

$$d_3 = \frac{\text{sen}\,(\delta+\alpha) * \left[a + \frac{(H+1)}{10}\right]}{\text{sen}\,(90-\alpha-|\delta+\alpha|)}$$

$$d_4 = \frac{0{,}316226 * \left[a + \frac{(H+1)}{10}\right]}{\text{sen}\,(71{,}5651-\alpha)}$$

* **Coeficiente de seguridad al vuelco**



Se desprecia el momento estabilizador que produce el empuje pasivo de la excavación de la zapata.

Momento volcador: Mv = Ea * d2

Momento estabilizador: Me = W * d1

Me = (w1*x1) + (w2*x2) – (w3*x3) + (w4*x4) + (w5*x5) – (w6*x6)

El coeficiente de seguridad al vuelco viene dado por la expresión:

Fv = Me / Mv

EMPUJES		Valor(T)	Brazo(m)
Empuje horizontal de tierras	*Eht*	*6,53*	*1,40*
Empuje vertical de tierras	*Evt*	*2,47*	*2,17*
Empuje horizontal de la sobrecarga	*Ehs*	*1,55*	*2,10*
Empuje vertical de la sobrecarga	*Evs*	*0,59*	*2,00*
Peso de tierras en trasdós	*Pd*	*4,20*	*2,17*
Peso del muro	*Wm*	*19,32*	*1,02*

Total empujes verticales	***Tev***	*26,58*	*1,08*
Total empujes horizontales	***Teh***	*8,08*	*1,53*

RESULTADOS

Momento volcador	*Mv (T*m)*	*12,40*	
Momento estabilizador	*Me (T*m)*	*28,82*	
Coef.seg. vuelco	*Csv*	*2,32*	Csv(>1,8)
Coef.seg. Deslizamiento	*Csd**	*1,90*	Csd(>1,5)
Tensión media	*Tm (Kg/cm²)*	*1,06*	
Tensión delante	*Tpuntera (Kg/cm²)*	*2,05*	Tpuntera(<6 ,25)
Tensión atrás	*Ttalón (Kg/cm²)*	*0,08*	Ttalón(>0)
Longitud comprimida	*Lc (m)*	*2,5*	

La base del muro de escollera se realiza mediante el vertido de un hormigón en masa. Con el vertido de hormigón se consigue una mayor rigidez en la cimentación, unificando los asientos y facilitando la redistribución de tensiones en el terreno. Esta operación se realiza de manera sencilla, mejorando en gran forma la estabilidad del muro de escollera.

La tolerancia en abertura entre bloques de piedra no superará los 12 cm. en ningún punto. Con el fin de asegurar la mayor trabazón posible, cada bloque deberá de apoyar su cara inferior en, al menos, dos bloques, y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes.

Azpeitia, julio 2022

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

INDICE – ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA *5*

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES *5*

1.1 OBJETO 5

1.2 DATOS GENERALES 5

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 5

1.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 6
1.3.2 ESCOLLERA 6
1.3.3 MURO PROTECCIÓN 6
1.3.4 FIRMES Y PAVIMENTOS 6

1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES 6

1.5 ASISTENCIA SANITARIA 7

1.6 SERVICIOS AFECTADOS 7

1.7 ACCESOS 8

1.8 RIESGOS A TERCEROS 8

2 ANÁLISIS DE UNIDADES DE OBRA *10*

2.1 TRABAJOS PREVIOS 10

2.2 TRABAJOS GENÉRICOS EN TODA LA OBRA 14

2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS 16

2.4 ESTRUCTURA 19

2.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO HORIZONTAL 19
2.4.2 ARMADO 23
2.4.3 HORMIGONADO 28

2.5 ALBAÑILERÍA 33

2.6 INSTALACIONES 35

2.6.1 SANEAMIENTO 35

3 EQUIPO Y MATERIAL DE TRABAJO *36*

3.1 MAQUINARIA 36

3.1.1 HORMIGONERA 37
3.1.2 CAMIÓN – HORMIGONERA 38
3.1.3 CAMIÓN BASCULANTE 40
3.1.4 RETROEXCAVADORA 41
3.1.5 PALA CARGADORA 42

3.2 HERRAMIENTAS PORTÁTILES Y MANUALES 43

3.3 MEDIOS AUXILIARES 45

3.4 ACCESORIOS DE ELEVACIÓN (ESLINGAS, CADENAS, GANCHOS, PINZAS) 53

4 ANÁLISIS DE RIESGOS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD 55

4.1 RIESGOS ESPECIALES 55

PLIEGO DE CONDICIONES 57

1 OBJETIVOS 57

2 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA 57

3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO 61

3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 62

3.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 62

3.2.1 SISTEMAS PROVISIONALES DE PROTECCIÓN DE BORDE (UNE-EN 13374) 64

3.3 SEÑALIZACIÓN 64

3.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA 65

3.5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 65

4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS ACOMETIDAS DE OBRA 66

5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR 66

6 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD 67

6.1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 67

6.2 LIBRO INCIDENCIAS 68

6.3 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 68

6.4 VIGILANCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD 69

6.5 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 69

6.5.1 DEL PROMOTOR 69
6.5.2 DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS: 69
6.5.3 PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 71
6.5.4 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 71
6.5.5 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 72
6.5.6 DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD 72

6.6 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 73

6.7 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS 73

ANEXO I: MEDICIONES Y PRESUPUESTO 75

RESUMEN DE PRESUPUESTO 77

ANEXO II: PLANOS Y DETALLES DE OBRA 78

M E M O R I A

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1 OBJETO

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud con el fin de dar cumplimiento al 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, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Este documento, establece las previsiones respecto a la prevención de los riesgos y los accidentes profesionales. Servirá así mismo, para proporcionar a la/s empresa/s contratista/s las directrices básicas para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997.

1.2 DATOS GENERALES

DATOS DEL PROYECTO	
PROYECTO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA
TITULARIDAD DEL ENCARGO	AYUNTAMIENTO DE AZPEITIA/AZPEITIKO UDALA
AUTOR DEL PROYECTO	IMARA INGENIARITZA, S.L.
SITUACIÓN	ARRETXE KALEA – 20730 AZPEITIA (GIPUZKOA)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	48.659,70 EUROS
PLAZO DE EJECUCIÓN	2 MESES

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Las características principales de la obra, así como las unidades constructivas necesarias para la ejecución de la misma son las siguientes.

1.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizará el corte del pavimento y la demolición del firme superior existente.

Se realizará la retirada de tierras y piedras para la formación de la cimentación del muro de contención; las tierras extraídas de la excavación se reutilizarán en el relleno del trasdós del muro a ejecutar.

1.3.2 ESCOLLERA

Se realizará una escollera hormigonada de acuerdo a las secciones y medidas indicadas en plano adjunto. La escollera hormigonada a ejecutar estará compuesto con 70% de piedra y 30% de hormigón con cara vista no rejunteada. Para el apoyo de la escollera se realiza una base perfectamente rasanteada y terminada ejecutada con hormigón de limpieza.

Una vez realizado el muro se realizará el relleno del trasdós del muro con las propias tierras extraídas en la excavación, y 25 cm de ancho mediante grava limpia, exenta de finos.

1.3.3 MURO PROTECCIÓN

En la plataforma superior que se genera encima del muro se procederá a la ejecución de un muro de protección de hormigón.

1.3.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

La solera de la urbanización superior se compondrá por encachado de material de cantera zahorra de 20 cm y una solera de 15 cm de hormigón con mallazo de diámetro 8 mm. Se colocará un bordillo prefabricado de hormigón en la zona de la acera.

1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

INSTALACIONES PROVISIONALES	
SERVICIOS HIGIÉNICOS	- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
	- Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
	- Retretes.

1.5 ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
PRIMEROS AUXILIOS	BOTIQUÍN PORTÁTIL	- Botiquín disponible en obra.
ASISTENCIA ESPECIALIZADA (HOSPITAL) (URGENCIAS)	HOSPITAL DONOSTIA	- Alto de Zorroaga S/N - Tel.: 943.007.000
OBSERVACIONES: *Se colocará en obra en un lugar bien visible el cartel con los números de emergencia, incluidos los de la Mutua de Accidentes Profesionales del contratista o contratistas.*		

1.6 SERVICIOS AFECTADOS

Previamente al inicio de los trabajos se comprobará la existencia de instalaciones en la zona de actuación o en zonas que puedan verse afectadas con motivo de los trabajos.

En caso necesario, se ANULARÁN, DESVIARÁN o PROTEGERÁN las mismas cumpliendo el siguiente protocolo:

PROTOCOLO ANTE INTERFERENCIAS CON SERVICIOS EXISTENTES	
IDENTIFICACIÓN	- 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 las características del mismo.
DESVÍO	- Las conducciones eléctricas se desviarán siempre por trazados adicionales.

SEÑALIZACIÓN	- Se señalizarán los servicios afectados, siendo esta señalización será perdurable durante el transcurso de la afectación.
CONDUCCIONES ALTERNATIVAS	- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
ANULACIÓN	- Cuando no sea viable el desvío, el contratista se pondrá en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o los dejen fuera de servicio.

1.7 ACCESOS

Deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

ACCESOS A OBRA Y ZONAS DE PASO	
ACCESO DE PERSONAL	- Se efectuará de forma separada al de vehículos. - Los accesos no se situarán: ▪ **En la vertical de la construcción. En estos casos se incrementan los riesgos de caídas de objetos sobre los operarios, por lo cual será necesario instalar viseras en los accesos al interior de la obra o marquesinas en el perímetro de ésta.** ▪ Cercanos a excavaciones o sobre zanjas. Para evitar la caída de operarios a distinto nivel se dispondrá de vallas o barandillas en el primer caso, o pasarelas protegidas en el segundo. ▪ Cercanos a líneas de tendido eléctrico aéreas. Será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Las conducciones para el suministro y reparto de energía eléctrica dentro de la obra se situarán lejos de los accesos o a una altura segura.
ZONAS DE PASO	- Estarán señalizadas y se mantendrán limpias y sin obstáculos.
ACCESO DE VEHÍCULOS	- Ante Interferencias con tráfico rodado se regulará el tráfico mediante señalistas y se dispondrá señalización vial.
	- Se señalizará el acceso / salida de vehículos a calzada.

1.8 RIESGOS A TERCEROS

Se tendrán en cuenta los siguientes casos:

RIESGOS A TERCEROS

CIRCULACIÓN PEATONAL	INTERFERENCIAS DEBIDAS A LA PRESENCIA DE MEDIOS AUXILIARES EN VÍA PÚBLICA	- Desvío del paso peatonal por pasillo lateral evitando la invasión de la calzada. - En casos justificados donde sea inevitable invadir la calzada, el paso estará protegido del tráfico rodado por murete de 1 m. de altura. - Cuando no sea posible ordenar el tránsito por un pasillo lateral, habilitar paso peatonal por debajo del andamio quedando siempre un pasillo de 1,50 m. de anchura por 2,10 m. de altura de dimensiones libres mínimas. - En casos excepciónales (se deberá solicitar autorización previa), se autorizarán pasos de anchura inferior, no siendo en ningún caso menor que 1,10 m. Se colocarán dos barras a 0,45-0,50 m. y 0,90-1,00 m. de altura uniendo en sentido longitudinal los pies exteriores del andamio excepto cuando este lateral del pasillo peatonal esté protegido por el murete separador de la zona de tráfico rodado. - Si la separación a la fachada fuese menor de 0,60 m. se orientará el tránsito peatonal hacia el paso central bajo el andamio colocando dos barras al comienzo y final de la andamiada uniendo el pié del andamio con la fachada. Estas barras tendrán bandas reflectantes de 20 cm. de longitud en colores que contrasten con las del andamiaje.

		- Si el bordillo de la acera quedara dentro de la zona de tránsito peatonal se habilitará una plataforma con madera maciza a la altura de la acera que elimine este desnivel, teniendo en cuenta en su ejecución la evacuación de las aguas de las cunetas. - Cuando los viandantes tengan que realizar salidas laterales desde el pasillo bajo el andamio hacia los pasos peatonales de la calzada, paradas de autobús, etc. no se permitirá que en estas salidas sobresalgan o cuelguen elementos del andamio a alturas inferiores a 2,10 m. Esta limitación de altura se hace extensiva al resto del andamio en cuanto a elementos como vigas paralelas, suplementos salva-voladizos, amplia-plataformas, etc. - En ningún caso se podrá bloquear o cerrar el paso o acceso a
	PROYECCIONES O CAÍDAS DE OBJETOS A VÍA PÚBLICA	- Instalación de marquesina de protección a una altura mínima de 3 m. sobre la acera. - Colocación de sistema de redes en toda la superficie del andamio tubular.
TRÁFICO DE VEHÍCULOS	INTEFERENCIAS DEBIDAS A DESVIOS O RETENCIONES PROVISIONALES	- Se regulará el tráfico mediante semáforos móviles o dotando al personal encargado de ello de la señalización correspondiente. - Se colocarán a las distancias reglamentarias la siguiente señalización vial: TP-18 (peligro obras) TR-301 (velocidad máxima 40 km/h y 20 km/h) TR-305 (adelantamiento prohibido) TP-17 (estrechamiento de calzada)

2 ANÁLISIS DE UNIDADES DE OBRA

2.1 TRABAJOS PREVIOS

- **Procedimiento de la unidad de obra:**

La obra contará con las adecuadas medidas de señalización y vallado. De la misma manera, dispondrá de una instalación eléctrica provisional de obra y de acometidas de agua y saneamiento provisionales.

- **Riesgos evitados:**

  Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Caída a distinto nivel.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Caída de objetos por manipulación.
  - Cortes por objetos o herramientas.
  - Aplastamiento por vuelco de maquinas o vehículos.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Atropello con vehículos.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

PARA EL VALLADO DE OBRA:

- Las alturas de los cerramientos serán de 2 metros, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones que obliguen a colocar vallados de alturas mayores.
- Una forma de evitar riesgo de corte, tras la instalación, pero para fases posteriores en las que sea necesario manipular el cerramiento, será instalando algún elemento de protección sobre éste (por ejemplo, una goma o tubo corrugado).
- Examinar la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Durante la descarga, se debe verificar que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.

- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Plantear una ruta directa y libre de obstáculos.

PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL:

- La instalación eléctrica deberá adaptarse a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60º C.
- Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:
  - Azul claro: Para el conductor neutro.
  - Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
  - Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobreintensidades (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al numero de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.
- En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

- Se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático (magnetotérmico), interruptor omnipolar y protección contra fallos de tierra y sobre cargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales para fuerza y para alumbrado.
- A partir de estas dos tomas saldrán tantas mangueras como sea necesario: montacargas, etc.
- Los cuadros eléctricos se ubicarán en un armario estanco contra el agua y el polvo, resistente contra impactos y estando la carcasa metálica dotada de puesta a tierra. Además dicha carcasa dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe.

PARA LA ACOMETIDA DE AGUA PARA LAS INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR:

- Se realizará preservando en todo caso el estado de conservación y correcto funcionamiento actual de la red.

PARA LAS INSTALACIONES DE LA GRÚA

- La instalación de la grúa se hará de acuerdo al proyecto de montaje de la grúa torre.
- Si existen líneas de Alta Tensión se tomarán siguientes medidas:
  - Previamente al montaje se verificará que la distancia desde el gancho a la línea de A.T. nunca será menor de 6 m. Si es necesario, se colocarán dispositivos que limiten el recorrido de los elementos.
  - Los dispositivos de seguridad electro-mecánicos que deben poseer inexcusablemente las grúas torres sin traslación son:
  - Limitador de par máximo.
  - Limitador de carga máxima.
  - Limitador de recorrido en altura máxima del gancho.
  - Limitador fin de carrera del carro distribuidor.
- Se debe llevar un libro de mantenimiento y control por cada grúa torre, con hojas numeradas para indicación de operaciones de mantenimiento, piezas repuestas y demás incidencias, así como fechas de realización.
- Mensualmente, como máximo, se verificará el buen funcionamiento del limitador de par máximo, debiendo hacerse constar en el libro de mantenimiento y control de la máquina tal verificación, con la firma del responsable de esta operación.

- Trimestralmente, como máximo, se realizará una revisión a fondo de los cables, frenos, controles eléctricos y sistemas de mando, así como de todos los elementos de los mecanismos de izar, y de giro. Se reflejarán incidencias en el libro de mantenimiento y control.
- El montaje completo de la grúa será realizado por casa especializada.
- Durante el montaje, los montadores llevarán siempre atado el arnés de seguridad a los cables fijadores de la estructura y la pluma de la grúa.
- Las masas metálicas fijas y móviles, deberán ser conectadas a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Nunca se anularán o puentearán los dispositivos de seguridad de la máquina, cerciorándose la propia empresa con cierta periodicidad que no ocurre tal anomalía.
- Obligaciones del gruísta:
  - Verificación de lastres y contrapesos.
  - Verificación de niveles de aceite y conocimiento de los puntos de engrase.
  - Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad.
  - Correcta puesta "fuera de servicio", de la grúa.
  - Comprobación del estado de los cables de acero y accesorios de elevación.
  - Comunicar inmediatamente a su superior cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la grúa o en las comprobaciones que efectúa.

■ **Protecciones personales:**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.

■ **Protecciones colectivas:**

- Pasos o pasarelas.
- Señalización.

2.2 TRABAJOS GENÉRICOS EN TODA LA OBRA

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Independientemente de las fases de la obra que se describen a continuación, se recoge en este apartado los riesgos, normas y protecciones que pueden darse en todas las fases de la obra y en el recinto de la obra.

- **Riesgos evitados:**

  Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Caída de personas a distinto nivel
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Pisadas sobre objetos
  - Choques y golpes contra objetos inmóviles
  - Choques y golpes contra objetos móviles
  - Aplastamiento por vuelco de maquinas o vehículos
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas
  - Atropellos con vehículos
  - Exposición al ruido
  - Exposición a Tª ambientales adversas

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
  - Se señalizarán los riesgos genéricos de la obra, previa a la entrada a la misma.
  - Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
  - Orden y limpieza de los lugares de trabajos.
  - Almacenamiento de material en condiciones de seguridad (pilas estables y adecuadamente asentadas sobre el terreno).
  - Evitar sobrecargas puntuales en el acopio de material.
  - Adecuada iluminación de zonas de paso y de trabajo.
  - Señalizar las vías de circulación de vehículos y de peatones.
  - Utilizar ropa adecuada al trabajo que se ha de realizar y a las condiciones climatológicas existentes.
  - Las instalaciones eléctricas cumplirán con el reglamento vigente y se mantendrán en condiciones de seguridad.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Organización del tráfico y señalización.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o cinturón portaherramientas, para evitar su caída.
- Se evitará el desplazamiento, paradas o arrancadas bruscas de cargas suspendidas sobre los lugares de trabajo.
- A las zonas de trabajo no se accederá mediante puentes de un tablón, sino de manera segura.

■ **Protecciones personales:**

- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protección auditiva.

■ **Protecciones colectivas:**

- Peldañeado en escaleras.
- En huecos horizontales, tablado, mallazo, red horizontal, con barandilla resistente de 1 m., rodapié y listón intermedio.
- En huecos verticales, barandilla resistente de 1 m., con rodapié y listón intermedio o red vertical.
- Cintas de señalización y balizamiento.
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2m.
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra.

2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se incluyen los trabajos de movimiento de tierras, así como el posterior relleno de los mismos.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Aplastamiento por o entre objetos o mecanismos o sepultamiento.
- Aplastamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Enganche o arrastre por objetos o máquinas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Explosión.
- Atropellos con vehículos.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Inundación.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
- Se dejarán los taludes adecuados a las características del terreno. Se establecerá un circuito para la entrada y la salida de los vehículos dentro de la zona acotada.
- Para atravesar las zanjas se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura mínima con barandillas resistentes de 1 m. de altura, rodapié de 15 cm. y listón intermedio.
- Después de grandes lluvias o heladas, así como posibles paralizaciones de obra, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimiento de tierras, procediendo al entibado de las paredes en caso necesario.
- En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.
- Se instalará un punto de agua a presión en la salida al vial, para limpieza de elementos de rodadura e impedir por tanto ensuciar el mencionado vial con materiales procedentes de la excavación.
- El acceso-salida de maquinaria a la obra, será dirigida por un señalero.

- La sección transversal de las zanjas tendrán como máximo 2 metros de ancho y 7 m. de profundidad.
- La sección transversal de los pozos no superará los 5 m2 de sección y 15 m. de profundidad.
- El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.
- El acceso y salida de la excavación cuando exceda los 1.3 m. de profundidad, se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general) alrededor de cualquier talud.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Prohibición de que los camiones accedan a las proximidades del vaciado del sótano.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 m.
- En los periodos de tiempo en que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando trabajos en su interior, se taparán las mismas con paneles de maderas o bastidores provistos de redes metálicos de protección.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos.

- Cinturones antivibraciones (maquinistas).

■ **Protecciones colectivas**

- Apeos, apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
- Barandilla de 1 m. de altura, rodapié, listón intermedio y resistencia de 150 Kg/m.
- Topes de retroceso para vehículos.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
- Plataformas para paso de personas en borde de excavación.
- Pasos o pasarelas.
- Cordón de balizamiento.

2.4 ESTRUCTURA

2.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO HORIZONTAL

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se incluyen en esta fase los trabajos de recepción de material, instalación de los encofrados (forjado unidireccional, bidireccional o losas), y posterior desencofrado (retirada de los elementos de encofrado y auxiliares una vez fraguado el hormigón).

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Aplastamiento por o entre objetos o mecanismos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento de la estructura, de alguna de sus partes o del medio auxiliar
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos
- Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.

- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
- Cortes por máquina.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Daños a terceros por ubicación de la zona de maniobra o de la propia obra
- Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición al ruido
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
- Realización del trabajo por personal cualificado. El manejo de maquinaria móvil será realizado únicamente por personal autorizado, debidamente formado y con la categoría profesional adecuado
- Clara delimitación de las áreas de acopios de material para el encofrado.
- Durante el izado de encofrados, estará prohibida la permanencia de personal en el radio de la grúa. El izado deberá hacerse siempre en vertical, nunca en oblicuo.
- El material de obra vendrá adecuadamente paletizado y flejado de modo que en su transporte, descarga y elevación no pueda desprenderse ninguna de las piezas o la totalidad de la carga. El transporte aéreo de paquetes de puntales mediante grúa se ejecutará suspendiendo la cara por 4 puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en al anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí, será igual o meno a 90 grados.
- Mantenimiento del mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo. Deberá hacerse una planificación del acopio y retirada de los flejes y recortes de madera.
- Retirada, después del desencofrado, de todos los clavos que estén desperdigados por el suelo.
- Queda prohibido desencofrar directamente con la grúa. Se sueltan los paneles de encofrado y se elevan con la grúa posteriormente.

- Durante el encofrado, que será de tablero continuo, y colocación de ferralla, las plantas se encontrarán siempre protegidas mediante red de protección en los 6 m. inmediatamente inferiores. Deberá colocarse el correspondiente rodapié en las barandillas.
- En los casos en los que no haya posibilidad de colocar la red inferior, o la red quede a más de 6 m de distancia, se colocará barandilla perimetral de protección.
- Durante el encofrado, para evitar la caída al forjado inmediatamente inferior, los tableros se colocarán desde andamio con ruedas o con red de protección bajo forjado. El andamio cumplirá con todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado de Medios Auxiliares. Si no es posible cumplir con alguna de las medidas anteriores, se realizará el encofrado atados con arnés de seguridad a punto fiable, que impida la caída en altura.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano adecuadas.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hinca en las personas).
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Retirada, después del desencofrado, de todos los clavos que estén desperdigados por el suelo. Eliminar resto de hormigón de los encofrados.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. En el primer caso, se apilarán para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido en bateas emplintadas.
- Se recomienda que el desencofrado lo realicen los trabajadores que han realizado el encofrado.
- Mantener en todo momento las redes limpias y en perfecto estado, eliminando los materiales del desencofrado.
- Cuando se recojan las redes en el momento del desencofrado, no se trabajará en las plantas superiores.
- Se prohíbe trepar por los encofrados de pilares y muros de contención en cualquier caso. Se utilizarán escaleras manuales adecuadas.

- Para el encofrado de cimentación se tendrán en cuenta los riesgos y normas de seguridad de la fase de movimiento de tierras.
- Se interrumpirán los trabajos en condiciones climáticas adversas incluidos los trabajos en cubiertas bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h (lluvia, heladas y nieve). Deberán asegurares en la medida de lo posible, aquellos elementos susceptibles de ser arrastrados.
- El acceso a cubierta por medio de escaleras de mano no se practicará por huecos inferiores a 50*70 cms. Sobrepasando la escalera 1 metro la altura a salvar.
- La comunicación y circulación necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas de 60 cm, de ancho, con travesaños.
- Arriostramiento adecuado del encofrado
- Enclavamiento idóneo de la superficie de encofrado
- Encofrado continuo (siempre que se monte desde cota inferior, mesas, pértigas, etc.)
- No se deberá pisar sobre una única bovedilla
- Deberá haber en obra suficiente iluminación
- Deberá realizarse revisión y apriete de puntales y sistemas de apeo; revisar y solucionar adecuadamente los apoyos de puntales sobre superficies inclinadas, como losas de escaleras y el apeo de superficies inclinadas como losas de cubiertas.
- Emplear superficies de reparto en la colocación de puntales sobre huecos o pequeños registros de instalaciones en el forjado, rellenos de poliestireno expandido como encofrado perdido
- Los puntales inclinados colocados en bordes de forjado son inestables hasta que no se coloca sobre ellos una carga suficiente que los estabilice
- El material que se utilice para el encofrado deberá haber pasado una inspección previa, desechando piezas no conformes.
- El gruista dispondrá en todo momento de visión del trayecto, recurriendo a un ayudante en caso de tener puntos ciegos. Ambos conocerán el código de señales.
- La evacuación de elementos auxiliares como puntales y tableros, se realizará empleando las plataformas de descarga de materiales, teniendo especial cuidado en no sobrecargar las mismas
- Durante el desencofrado se limitará el acceso a la planta al personal designado.

- Durante el desencofrado del borde de forjado, deberá delimitarse la zona de caída de materiales, colocarse sistemas de recepción de materiales, etc.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Protección respiratoria.
- Línea de vida con equipo anti-caída
- Sistema tipo percha

■ **Protecciones colectivas**

- Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales.
- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié).
- Escaleras protegidas.
- Redes perimetrales de protección.
- Apuntalamientos y apeos.
- Entibaciones.
- Barandilla perimetral, red perimetral de horca o de bandeja, andamio perimetral
- Red bajo forjado siguiendo indicaciones de suministrador o fabricante
- Protección de huecos de ascensor o grandes huecos con red horizontal y barandillas perimetrales o con mallazo resistente de luz adecuada y barandilla.

2.4.2 ARMADO

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se trata de la elaboración, montaje y colocación de las correspondientes armaduras en el interior de aquellos encofrados que así lo requieran

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o mecanismos.
  - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos.
  - Atropellos o golpes con vehículos.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento de la estructura , de alguna de sus partes o del medio auxiliar
  - Caída de objetos por manipulación.
  - Caída de personas a distinto nivel.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Caídas de objetos desprendidos
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Choques y golpes contra objetos inmóviles.
  - Choques y golpes contra objetos móviles.
  - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Contactos térmicos: quemaduras.
  - Cortes por máquina.
  - Cortes por objetos o herramientas.
  - Daños a terceros por ubicación de la zona de maniobra o de la propia obra
  - Enganche o arrastre por objetos o máquinas.
  - Explosión
  - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
  - Exposición al ruido.
  - Pisadas sobre objetos.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Vibraciones

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
  - En el hormigonado de cimentación las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la zanja.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- No se trepará por las propias armaduras, se utilizarán los medios auxiliares adecuados (escaleras de mano, andamios tubulares o andamios de borriquetas).
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera.
- Se mantendrán las protecciones colectivas utilizadas durante la fase de encofrado.
- Para la colocación de ferralla en cimentación se tendrán en cuenta las normas de seguridad de la fase de movimiento de tierras.
- Si durante las operaciones previas a la colocación de la armadura, estas resultaran dañadas, de forma que pueda afectar a su resistencia y/o estabilidad, deberán desecharse.
- No sobrecargar las plataformas de trabajo.
- En el enganche/desenganche de las armaduras y en la colocación de separadores se utilizarán los medios auxiliares adecuados.
- Antes de desenganchar la armadura ésta deberá de estar convenientemente sujeta a una de las caras del encofrado previamente estabilizado, y/o a los arranques o esperas pertinentes, utilizando si fuese necesario los correspondientes elementos de apuntalamiento o estabilización (puntales, estabilizadores, etc.).
- Los andamios contarán con todos los elementos de protección cumpliendo su correspondiente normativa.
- La utilización de las escaleras de mano se realizará cumpliendo con su correspondiente normativa.
- En caso de que sea necesario el montaje de plataformas de trabajo provisionales entre los paneles de encofrado para el armado “in situ” se asegurará la estabilidad y solidez del conjunto.

- En el caso de trabajos de soldadura con gases, se comprobarán el estados de manómetros, mangueras y demás elementos, desechándose aquellos que estén en mal estado
- Cuando se hagan trabajos de soldadura, se balizará la zona de influencia de la misma para evitar quemaduras.
- La manipulación de las bombonas se realizará según las instrucciones del fabricante.
- En el uso de la rotaflex se tendrá el disco en buen estado y colocado el protector.
- No se empleará el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares.
- Los elementos sobresalientes que no puedan ser cortados, y que supongan un riesgo para los trabajadores, serán protegidos en sus extremos.

NORMAS BÁSICAS PARA IZADO Y TRANSPORTE DE ARMADURAS:

- Durante la maniobra de movimiento de armaduras sólo permanecerá en la zona de trabajo la persona o personas encargadas de la misma.
- Deberá haber coordinación entre el gruista y el operario que engancha o guía la carga
- Antes de iniciarse el izado y durante el transporte y el posicionamiento de la carga sólo permanecerán en la zona los operarios necesarios para la maniobra.
- Se utilizarán guardacabos para proteger las anillas de suspensión
- Las eslingas, cables, ganchos o grapas de amarre serán de dimensiones acordes con los pesos a elevar.
- No deberán realizarse movimientos simultáneos con la grúa ni se trasladará con cargas suspendidas.
- Las cargas no se trasladarán por encima de personas.
- El izado de cargas será en vertical y no en oblicuo.
- Se garantizará el campo visual del gruísta o maquinista durante todo el proceso de traslado, en caso contrario se acompañará de señalista y ambos se comunicarán por medio de un código de señales previamente establecido.
- Antes de la elevación de las armaduras, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán antes de inicio de los trabajos, desechándose aquellos que estén en mal estado.

- Para la elevación de cargas pesadas o voluminosas será muy conveniente el uso de balancines.
- Las cestas metálicas estarán suspendidas de cuatro puntos, estando preferentemente situados en sus esquinas.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingado completo (ahorcado) del mismo.
- Los elementos de enganche no formarán un ángulo superior a los 90º. No se suspenderán cargas enganchando a los alambres de atado en el paquete.
- No se transportarán armaduras en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación depositándose en el suelo. Sólo se realizará el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- La elevación o descenso de cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca, haciéndolo siempre en sentido vertical, para evitar el balanceo.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante cabos hasta su aplomado definitivo.
- El gruista dispondrá en todo momento de visión del trayecto, recurriendo a un ayudante en caso de tener puntos ciegos. Ambos conocerán el código de señales.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturones antivibraciones (maquinistas).

■ **Protecciones personales**

- Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales.
- Barandillas resistentes de 1 m altura, con listón intermedio y rodapié y resistencia de 150 Kg/m.
- Escaleras protegidas.

- Redes perimetrales de protección.
- Apuntalamiento y apeos.
- Entibaciones.
- Plataformas de trabajo provisionales resistentes.
- Puntos de anclaje seguros para arnés de seguridad.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
- Pasos o pasarelas.
- Cordón de balizamiento.

2.4.3 HORMIGONADO

- **Procedimiento de la unidad de obra:**

  Se incluyen en esta fase el conjunto de operaciones necesarias para el vertido del hormigón en el interior del encofrado, bien realizándolo mediante cubo, por bombeo o canaleta. Queda incluida la operación de vibrado durante el vertido de hormigón.

- **Riesgos evitados:**

  Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o mecanismos.
  - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos.
  - Atropellos o golpes con vehículos.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento de la estructura , de alguna de sus partes o del medio auxiliar
  - Caída de objetos por manipulación.
  - Caída de personas a distinto nivel.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Choques y golpes contra objetos inmóviles.
  - Choques y golpes contra objetos móviles.
  - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Contactos térmicos: quemaduras.

- Cortes por objetos, herramientas o máquinas
- Daños a terceros por ubicación de la zona de maniobra o de la propia obra
- Explosión
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición al ruido.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
- Para la fase de hormigonado de cimentación se tendrán en cuenta las normas de seguridad de la fase de movimiento de tierras.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, eliminando antes del vertido del hormigón, puntas, restos de madera, redondos, alambre, etc.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de taludes, entibaciones y encofrados, por parte del Encargado a fin de prevenir reventones y derrames. Se revisará el buen estado de los encofrados en prevención de malos acoplamientos de las uniones de la plataforma de trabajo sobre la ménsula, roturas, derrames, etc.
- Se mantendrán las protecciones colectivas utilizadas en la fase de encofrado.
- El vertido del hormigón en el encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde castilletes de hormigonado.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de vigas, se realizará desde andamios metálicos modulares.
- En el vertido por carretillas, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y sin obstáculos siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas por transportar cargas excesivas.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruísta o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Todos los trabajos en la parte superior del muro (vertido de hormigón, vibrado, etc.) deberán realizarse desde las plataformas de trabajo.
- La plataforma de coronación de encofrado, se montará previo al izado del conjunto, y tendrá las siguientes dimensiones y características:
- Longitud: La del encofrado.
- Anchura: Mínimo 60 cm.
- Sustentación: Jabalcones y soportes sobre el encofrado.
- Protección: Barandilla rígida de al menos 1 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Acceso: Escalera de andamio tubular, escala integrada al encofrado o escalera de mano.
- En todo caso se deberá garantizar la protección de caída por el lado contrario o el lateral bien mediante la colocación de otra ménsula, una barandilla o similares.
- Se revisará el buen estado de la ménsula y de los enganches de la misma antes de proceder al montaje de las plataformas.
- Tanto las plataformas de trabajo, como las barandillas y rodapiés estarán correctamente sujetas a las ménsulas.
- No se sobrecargarán las plataformas de trabajo.
- No se trepará por los encofrados o se permanecerá en equilibrio sobre los mismos. Se utilizarán los medios auxiliares adecuados.
- La escalera tubular de acceso contará con las correspondientes medidas de seguridad y estará arriostrada.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándose en el momento que se detecte algún fallo. No se reanudará el vertido hasta no haber restablecido su estabilidad.
- En caso de transporte neumático de hormigón se protegerá su salida de la tubería con una pantalla de consistencia suficiente para evitar proyecciones
- En caso de transporte neumático o hidráulico de hormigón se revisarán antes de iniciar el trabajo las uniones de tuberías y arriostramientos con especial atención a los codos

NORMAS BÁSICAS PARA HORMIGONADO MEDIANTE CUBO DE VERTIDO:

- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados y las entibaciones.
- No se cargará el cubo de vertido por encima de la carga máxima de la grúa que los sustenta.
- Se limpiará la parte superior del cubo para evitar la caída de hormigón sobrante.
- Se hará un mantenimiento adecuado del cubo de hormigonado para evitar el enmascaramiento de posibles defectos (soldaduras, espesor de tubo, ...)
- Las asas basculantes de los cubos de hormigonado se bloquearán con las horquillas de sujeción.
- Del cubo de vertido penderán cabos de guía para ayuda a su posicionado. No se guiará o recibirá directamente, en prevención de caídas y golpes por movimientos pendulares del cubo.

NORMAS BÁSICAS PARA HORMIGONADO MEDIANTE BOMBEO:

- En el caso de bombeo de hormigón, la manguera terminal del vertido será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimientos incontrolados de la misma.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías), enviando masas de mortero de dosificación, para evitar atoramiento o tapones.
- Se evitará introducir la pelota de limpieza, sin antes haber instalado la redecilla de recogida a la salida de la manguera. Tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios sujetarán la manguera terminal, a elementos sólidamente fijados, antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso de limpieza.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.

NORMAS BÁSICAS PARA HORMIGONADO MEDIANTE CANALETA:

- En el montaje y manipulación de las canaletas se tomarán las medidas oportunas a fin de evitar posibles atrapamientos entre elementos de la misma.
- Se tomarán precauciones para movimientos intempestivos de la canaleta durante el vertido de hormigón.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta, debiendo coordinarse.

NORMAS BÁSICAS PARA VIBRADO DE HORMIGÓN:

- La operación se realizará desde las plataformas de trabajo, que no deberán sobrecargarse.
- El equipo de vibrado trabajará con tensión de seguridad.
- Los cables de alimentación se mantendrán en buen estado y se evitará su paso por zonas húmedas.

■ **Protecciones personales**

- Siempre se utilizará:
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes y botas impermeables.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

En su caso y cuando sea necesario por el tipo de trabajo a ejecutar, se utilizarán entre otros:

- Protectores auditivos.
- Gafas o pantallas de seguridad.
- Arnés de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Tableros, planitas rígidas o mallazo en huecos horizontales.
- Escaleras protegidas y peldañeadas.
- Barandillas resistentes, de 1 m. de altura, rodapié y listón intermedio y resistencia de 150 Kg/m.
- Pasos o pasarelas.
- Redes perimetrales de protección.
- Plataformas de trabajo de características:

- Longitud: La del encofrado.
- Anchura: Mínimo 60 cm.
- Sustentación: Jabalcones y soportes sobre el encofrado.
- Protección: Barandilla rígida de al menos 1 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Puntos de anclaje seguros para arnés de seguridad.
- Medidas de contención del terreno que eviten desprendimientos.
- Barandilla de 1m. de altura, rodapié,
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
- Cordón de balizamiento.

2.5 ALBAÑILERÍA

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

- En esta fase se incluyen los trabajos de realización de:
  - Cerramientos exteriores.
  - Cerramientos interiores.
  - Trabajos de albañilería de apoyo a otros gremios.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
- Contactos eléctricos.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
- En el hormigonado de cimentación las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la zanja.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos (cuatro puntos si son cargas horizontales) separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre si, será igual o menor a 90 grados.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Durante el izado de la ferralla estará prohibido la permanencia de personal en el radio de la grúa.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera.
- Se mantendrán las protecciones colectivas utilizadas durante la fase de encofrado.
- Para la colocación de ferralla en cimentación se tendrán en cuenta las normas de seguridad de la fase de movimiento de tierras.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en el perímetro, o andamio perimetral.
- Pasos o pasarelas.
- Se protegerán adecuadamente los huecos horizontales mediante tablones, red, o mallazo.
- Cables fiadores.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.

2.6 INSTALACIONES

2.6.1 SANEAMIENTO

- **Procedimiento de la unidad de obra:**
  En esta fase incluyen las tareas de saneamiento.

- **Riesgos evitados:**
  Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Caída de personas a distinto nivel.
  - Caída de personas al mimo nivel.
  - Cortes por objetos o herramientas.
  - Cortes.
  - Proyecciones.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Contactos térmicos: quemaduras.
  - Contactos eléctricos.
  - Exposición a radiaciones.
  - Explosión
  - Incendio.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de

Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, 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, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
- Los recortes sobrantes y cascotes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno o externo de la obra.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Pantalla de soldadura.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad para trabajos en altura sin posibilidad de colocar protección colectiva.

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m de altura, con listón intermedio y rodapié) en huecos verticales y andamios.
- Tableros, mallazo o planchas rígidas en huecos horizontales.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad.

3 EQUIPO Y MATERIAL DE TRABAJO

3.1 MAQUINARIA

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: generales**
  - El acceso –salida de maquinaria de la obra, será dirigida por un señalero.
  - Toda la maquinaria deberá estar adecuada al R.D. 1215/97.
  - Antes de iniciar el trabajo a los operadores se les facilitará el manual de instrucciones de la máquina y se les dará una explicación de los riesgos existentes y de las normas de seguridad que deben cumplir.
  - Todos los trabajos de mantenimiento y reparación se efectuarán con la máquina parada.
  - Sólo se utilizará por personal autorizado y especializado.
  - La rampa para movimiento de máquinas y vehículos tendrá el talud lateral que exija el tipo de terreno. Su anchura mínima será de 4,5 m en los tramos rectos y mayor en la curva. La pendiente máxima será de 12 % en recta y 8 % en curva.
  - El inicio de movimiento de cada máquina parada se indicará acústicamente.

3.1.1 HORMIGONERA

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Aplastamiento por vuelco de maquinas o vehículos.
  - Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Exposición al ruido.
  - Contactos eléctricos.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
  - Nunca se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina ni cuando esté parada, salvo que se encuentre desconectada.
  - Procurar colocar la máquina en un lugar fijo y además que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
  - Mantener la zona lo más expedita y seca posible.
  - Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
  - Zona de trabajo claramente delimitada.
  - Los elementos eléctricos estarán protegidos.

- Para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, se podrá emplear hormigoneras de eje fijo o móvil.
- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al finalizar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma a tierra, con todos los mecanismos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

■ **Protecciones personales**
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protección respiratoria.

■ **Protecciones colectivas**
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.

3.1.2 CAMIÓN – HORMIGONERA

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
- Caídas de objetos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos.
- Contacto con sustancias nocivas.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Exposición al ruido.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricante en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.

- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bombona se produjera algún taponamiento, se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar hasta cada zona serán de radios amplios, estando anclados a la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba y todos los accesorios.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas. Es imprescindible evitar "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- No se harán revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- La indicación de moverse se indicará con el claxon.

- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

■ **Protecciones personales**
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**
- Señal acústica de marcha atrás.

3.1.3 CAMIÓN BASCULANTE

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Proyecciones.
- Atropellos.
- Exposición al ruido.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
- Disponer de extintores en la cabina del camión.
- Usar casco de seguridad certificado con marcado CE, siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar cualquier tipo de maniobra.
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m. garantizando ésta mediante topes.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- No se harán revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- La indicación de moverse se indicará con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

■ **Protecciones personales**
- Calzado de seguridad.
- Protección auditiva.

■ **Protecciones colectivas**
- Claxon y espejo retrovisor.
- Topes de retroceso.

3.1.4 RETROEXCAVADORA

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
- Exposición al ruido.
- Atropellos.
- Enganche o arrastre por máquinas.
- Caídas de objetos.
- Aplastamiento.
- Proyecciones.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.

- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso y otro causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- No se harán revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- La indicación de moverse se indicará con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- Las maniobras estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las entradas y salidas a la parcela se realizarán mediante el auxilio de una persona distinta al conductor.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

■ **Protecciones personales**

- Protección auditiva.
- Calzado de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Claxon.
- Espejo retrovisor.

3.1.5 PALA CARGADORA

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Exposición a ruidos.
- Exposición a vibraciones.
- Proyección de partículas.
- Choques y golpes.
- Aplastamiento.
- Caída de objetos.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- No se harán reparaciones ni operaciones con la máquina en funcionamiento.
- Colocar adecuadamente la máquina cuando no se trabaje.
- Las subidas y bajadas se efectuarán frontalmente, utilizando peldaños y asideros.
- Señalar acústicamente el comienzo de movimiento.
- Adaptar la velocidad al piso.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

■ **Protecciones personales**

- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Cinturón antivibratorio.
- Protección auditiva.

■ **Protecciones colectivas**

- Zona acotada de trabajo.
- Dotar a la máquina de cabina antivuelco.

3.2 HERRAMIENTAS PORTÁTILES Y MANUALES

En este apartado se incluyen entre otras las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, rozadora mecánica, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo. Se incluyen así mismo, todas las herramientas manuales.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Cortes por objetos o herramientas.
- Cortes por maquina.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
- Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
- Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco del cable de alimentación.
- No se manipularán las herramientas sin haber sido desconectadas previamente de la corriente eléctrica.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de utilizar mangueras de conexión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.
- El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0,03 amperios de sensibilidad.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico para que no haya probabilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.
- En herramientas portátiles, el conducto de toma de tierra debe ir incorporado en el cable de alimentación.

■ **Protecciones personales**
- Guantes de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Calzado de seguridad.
- Protección respiratoria.
- Gafas de seguridad.

3.3 MEDIOS AUXILIARES

1. Andamios: Los tipos de andamios que se utilizarán son Andamios metálicos tubulares.

2. Escaleras de mano: serán de dos tipos, metálicas y de madera. Se utilizarán para el trabajo en alturas pequeñas o de poca duración, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo. Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 3,5 m.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

Andamios en general:
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- Caída de objetos por manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.

Escaleras de mano:

- Caídas de personas a distinto nivel.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

Andamios metálicos tubulares:

■ **Normas para el montaje de andamios.**

- Los andamios dispondrán de Plan de Montaje y Desmontaje y Configuración tipo suministrados por el fabricante en los siguientes casos:
- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- En los casos anteriores, si se dispone de marcado CE (plataformas con mástil...) en vez de Plan de Montaje se podrán aportar instrucciones del fabricante.
- En todo caso, todos los andamios irán acompañados de sus correspondientes instrucciones de utilización, proporcionadas por el fabricante, y que habrán de ser respetadas por todos los usuarios.
- En los casos anteriores en los que no sea posible clasificar la configuración del andamio dentro de una Configuración tipo reconocida, será necesario aportar un cálculo de resistencia y estabilidad (según R.D. 2177/2004).

- Los montajes de andamio serán supervisados por un Director de Montaje que asegurará el cumplimiento del Plan de Montaje.
- Si no existe Plan de Montaje por disponer los andamios de marcado CE (plataformas con mástil,...), el Director de Montaje supervisará los trabajos mediante las instrucciones proporcionadas por el fabricante.
- Los Directores de Montaje contarán con la siguiente formación:
- Si se necesita Plan de Montaje: Formación Universitaria.
- Si no es necesario Plan de Montaje: Formación Universitaria o experiencia de más de 2 años en la materia certificada por el empresario y formación en Técnico Básico en Prevención.
- Posteriormente a su montaje y previo a su utilización, los andamios serán inspeccionados, supervisando el cumplimiento de la Configuración tipo que corresponde a la tipología de dicho andamio. La inspección será realizada por un Técnico con la misma formación que el Director de Montaje. De esta inspección inicial se dejará constancia (certificado de montaje, acta de inspección inicial o documento equivalente...) . No se utilizará el andamio hasta que no se disponga de dicho documento.
- Las inspecciones se seguirán realizando posteriormente en los siguientes casos:
- En caso de transformaciones.
- Falta de uso.
- Accidentes.
- El desmontaje se supervisará de la misma manera que el desmontaje.
- Durante el uso del andamio se respetarán las instrucciones del fabricante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: en andamios tubulares

- Los tablones que formen el piso de la andamiada estarán dispuestos de modo que no puedan moverse, ni bascular o deslizarse.
- Estarán provistos de barandilla con rodapié.
- No se mantendrá una distancia del cerramiento superior a 30 cm.
- Si se está trabajando en distintos niveles del andamio, se cubrirán los espacios libres.
- Se comprobará el correcto anclaje a la fachada.
- Los accesos a las plantas del andamio se realizarán a través de escalera interior, perteneciente al propio andamio.

- Las plataformas de trabajo no dejarán huecos en el piso por los que pudiera haber riesgo de caída en altura. Se protegerán dichos huecos mediante barandilla de protección y rodapié.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (crucetas 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.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
- 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.
- Las plataformas de trabajo se limitarán por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 1 m de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- 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.
- Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños diagonales, con el fin de hacer rígido el conjunto y garantizar su seguridad.

- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio)
- Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torteas 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.
- 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.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

Andamios de borriquetas o caballete:

- En las longitudes de más de dos metros, se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.
- No se depositarán pesos violentamente sobre la andamiada.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.
- Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m.
- 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.
- 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 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, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm, (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o 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 los balcones (bordes de forjados, cubiertas y asimilables), tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por alguno de estos sistemas:
  1. Cuelgue de puntos fuertes de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
  2. Cuelgue desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.
  3. Montaje de pies derechos firmemente acuñados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de 1 m de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar en trabajos sobre andamios de borriquetas, estará montada a base de manguera antihumedad con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante y rejilla protectora de la bombilla, conectados a los cuadros de distribución.
- Se prohíbe apoyar borriquetas aprisionando cables (o mangueras) eléctricas para evitar el riesgo de contactos eléctricos por cizalladura (o repelón de cable o manguera).
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones.

Andamios metálicos sobre ruedas:

- Los accesos a las plantas del andamio se realizarán a través de escalera interior, perteneciente al propio andamio.
- Las plataformas de trabajo no dejarán huecos en el piso por los que pudiera haber riesgo de caída en altura. Se protegerán dichos huecos mediante barandilla de protección y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Los andamios, sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.
- H/L menor o igual a 3.
- Donde:
- H = a la altura de la plataforma del andamio
- L = a la anchura menor de la plataforma en planta
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases, montadas en altura, se instalarán de forma alternativa –vistas en planta-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre los andamios sobre ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 1 m de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios metálicas sobre ruedas, por inseguros.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o tortea sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- 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 arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas.
- Se prohíbe trabajar en exteriores sobre andamios o torteas sobre ruedas, bajo régimen de fuertes vientos, en prevención de accidentes.

Escaleras de mano

De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra

De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie
- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin

De aplicación al uso de escaleras de tijera

- Las escaleras de tijera 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 en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para 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 se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales)

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso
- Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando

3.4 ACCESORIOS DE ELEVACIÓN (ESLINGAS, CADENAS, GANCHOS, PINZAS)

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente::**
  - Caída de objetos por deficiente sujeción de la carga.
  - Caída de objetos por deficiente mantenimiento de los equipos (gancho, cable).
  - Choques contra objetos móviles por oscilación de la carga.
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Atrapamientos por o entre objetos móviles de los aparatos de elevación.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores::**
  - Las eslingas pueden estar formadas por cuerdas, cables o cadenas.

- Los accidentes por rotura de eslingas con frecuencia son debidos a fallos humanos.
- El jefe de montaje debe saber elegir las eslingas en función de la carga a elevar y del tipo de maniobra.
- Ha de estimarse la carga a elevar. Estimar por alto el peso.
- La carga de trabajo de un cable es aquella que puede ser soportada por él con toda seguridad. Estos datos deben estar marcados en el anillo de las eslingas o en una placa fijada por presión en uno de sus ramales.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas. Se intercalarán cantoneras o escuadras de protección.
- Antes de la elevación completa de la carga se debe tensar suavemente la eslinga y elevar la carga no más de 10 centímetros para verificar su amarre y equilibrio. En esta operación no se deberán tocar la carga ni las eslingas.
- Si se ha de mover una eslinga, aflojarla para que no roce contra la carga.
- No debe permitirse que el cable gire sobre su eje.
- Inspeccionar periódicamente todos los elementos que componen la eslinga.
- Cuando una carga es soportada por 4 ramales, se calculará la resistencia en el supuesto de que el peso total es soportado por 2
- ramales si la carga es rígida y 3 ramales si la carga es flexible.
- Los nudos disminuyen la resistencia de la eslinga de un 30 a un 50 %.
- Las soldaduras en los ojales disminuyen la resistencia de un 15 a un 20 %.
- Las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho, se deberán quedar en las zonas libres trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso un cable estaría comprimido por el otro.
- El agotamiento de un cable se puede determinar según el número de alambres rotos:
- Más del 10 % de cables rotos contando a lo largo de dos tramos de cableado separados entre sí por una distancia inferior a 8 metros.
- Cuando las pérdidas de sección de un cordón de cable, debido a la rotura de los alambres visibles en un paso de cableado alcance el 40 % de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcancen el 10 % en los cables de cordones o el 3 % en cables cerrados.

- Cuando presente algún otro defecto, como aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Cuando presente puntos de picadura u oxidación avanzada.
- Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.)
- Zonas aplanadas debidas al desgaste.
- Grietas.
- Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90º deben utilizarse eslingas más largas o ejes transversales (pórticos).
- Los ganchos anillos y argollas asegurarán la unión entre los equipos elevándose la carga.
- La carga de trabajo de las argollas se indicará por el fabricante en función del acero empleado y de su tratamiento térmico.
- No sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, aunque sea del mismo diámetro y de buen acero.
- Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad (pestillos)
- Los esfuerzos han de ser soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
- Ninguna fuerza externa debe tender a deformar la abertura del gancho.
- Nunca excederse en la carga a elevar, sobre la indicada y grabada en el pórtico.
- Para volteo y amarre de piezas suelen utilizarse pinzas.
- La carga de trabajo y las dimensiones de la boca están grabadas en las pinzas.
- Todas las pinzas serán probadas con una carga dos veces superior a la carga de trabajo

4 ANÁLISIS DE RIESGOS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD

4.1 RIESGOS ESPECIALES

■ **Trabajos que implican riesgos especiales**

ANEXO II DEL RD 1627/97: Relación no exhaustiva de los trabajos que implican Riesgos Especiales.

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad

desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

PLIEGO DE CONDICIONES

1 OBJETIVOS

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- **Exponer todas las obligaciones que la empresa contratista adjudicataria de la obra tiene respecto a la seguridad y salud en el trabajo, acorde a lo desarrollado en este Estudio de Seguridad y Salud.**
- **Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra.**
- **Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Estudio de Seguridad y Salud, y exponer las normas preventivas que son propias de la empresa contratista y su sistema de construcción de esta obra.**
- **Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.**
- **Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.**
- **Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.**

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

- Generales:
  - LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales.

- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. Legislativo 1/1995 de 24 de marzo. Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. Legislativo 1/1994 de 20 de junio. Ley General de la Seguridad Social.
- R.D. Legislativo 5/2000 de 4 de agosto. Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero. Coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 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 627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre. Ley 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.

■ Agentes químicos, biológicos y carcinógenos
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 379/2001, de 6 de abril. Reglamento de almacenamiento de productos químicos.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riegos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997 de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 255/2003 de 28 de febrero. Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

■ Máquinas y Equipos de Trabajo.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

- R.D. 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- RD 2177/2004 Equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Aparatos elevadores y grúas.
  - R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre. Derogado, a partir de 30 de Junio de 1999 por R.D. 1314/1997 de 1 de agosto. Reglamentos de aparatos elevadores.
  - R.D. 1314/1997 de 1 de agosto. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE sobre ascensores.
  - R.D. 1513/1991. Exigencia sobre los certificados de cables, cadenas y ganchos.

- Aparatos y recipientes a presión:
  - R.D. 1244/1979 de 4 de abril. Reglamento de aparatos a presión. Modificado por R.D. 507/1982, de 15 de enero y por R.D. 1504/1990 de 23 de noviembre.
  - R.D. 1495/1991 de 11 de octubre. Se aplica a cualquier recipiente sometido a una presión interna relativa superior a 0,5 bar, diseñado para contener aire o nitrógeno y que no esté destinado a estar sometido a llama.

- Construcción.
  - R.D. 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
  - R.D. 230/1998 de 16 de febrero. Reglamento de Explosivos.
  - Orden 20 de enero de 1956. Reglamento de Higiene y Seguridad Social en los Trabajos Realizados en Cajones con Aire Comprimido.
  - R.D. 836/2003 Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas-torre para obra y otras aplicaciones.
  - R.D. 837/2003 Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
  - Orden de 28 de junio de 1988. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para obra.
  - Convenio de la construcción vigente general-provincial

- Equipos de protección individual.

- R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre y sus modificaciones. Regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Frío Industrial
  - RD 3099/1977 de 8 de septiembre. Reglamento de Seguridad para las Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

- Incendios.
  - R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Lugares de trabajo.
  - R.D. 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  - R.D. 681/2003 de 12 de junio. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- Manipulación manual de cargas.
  - R.D. 487/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Material eléctrico.
  - R.D. 614/2001 de 8 de junio. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre. Reglamento de líneas de Alta Tensión.
  - Decreto 842/2002 de 2 de agosto. Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.

- Pantallas de visualización:
  - R.D. 488/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Vibraciones:

- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, Exposición a vibraciones mecánicas

- Radiaciones ionizantes.
  - R.D. 783/2001 de 6 de julio. Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
  - R.D. 413/1997 de 21 de marzo. Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

- Ruido.
  - R.D. 286/2006 de 10 de marzo. Protección de los trabajadores contra riesgos derivados de la exposición al ruido.

- Señalización de Seguridad y Salud.
  - R.D. 485/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - Orden 31 de agosto de 1987. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

- Transportes por carretera.
  - Ley 16/1987 de 30 de julio. Ordenación de los Transportes Terrestres.
  - R.D. 1211/1990 de 28 de septiembre. Reglamento de la Ley de Ordenación de Transportes Terrestres.
  - R.D. 2115/1998 de 2 de octubre. Transporte de mercancías peligrosas por carretera.

3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Todos los equipos de trabajo deben cumplir el R.D. 1215/97, independientemente de la legislación específica que les afecte.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su termino.

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 mas holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Las inspecciones, revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante, teniendo en cuenta lo exigido por el R.D. 1215/97.

3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual tienen que cumplir el R.D.1407/92.

Se realizará un adecuado control y revisión del Material de Seguridad, antes de empezar la jornada.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del arnés de seguridad, será preceptivo que se proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio.

Las inspecciones, revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante, teniendo en cuenta lo exigido por el R.D. 1215/97 y el R.D. 773/97.

3.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En este Estudio de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva que se van a utilizar para la prevención de los riesgos detectados, que cumplirán con las siguientes generalidades:

- Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje.

- Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

- Se desmontarán de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. De estas variaciones se dejará constancia modificaciones y anexos del Estudio de Seguridad y Salud, que se encontrarán en obra.

- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riegos de todos los trabajadores de la obra; es decir, los trabajadores de la empresa principal, los de la demás subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

- El montaje y el uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y salud es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista por el de equipos de protección individual.

3.2.1 SISTEMAS PROVISIONALES DE PROTECCIÓN DE BORDE (UNE-EN 13374)

Requisitos básicos

- Un sistema de protección de borde debe comprender al menos una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia y debe permitir fijarle un plinto.
- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de 1 m. medida perpendicularmente a la superficie de trabajo.
- El borde superior del plinto debe estar al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo.

Clasificación

- Sistema de protección de borde **Clase A** (Sólo cargas estáticas)
    - Su uso será para apoyarse o sujetar la mano al caminar
    - Detendrá la caída en esa dirección. No deberá utilizarse para superficies con más de 10º de inclinación.
- Sistema de protección de borde **Clase B** (Cargas estáticas o dinámicas de baja intensidad)
    - Su uso será para apoyarse o sujetar la mano al caminar
    - Detendrá la caída en esa dirección
    - Detendrá la caída de quién se desliza por una superficie inclinada
    - Habrá de utilizarse en superficies con inclinación menor de 30º sin limitación de altura de caída o 60º y altura de caída de menos de 2 m.
- Sistema de protección de borde **Clase C** (Cargas estáticas o dinámicas de baja intensidad)
    - Detendrá la caída de una persona que se resbala por una superficie de fuerte pendiente.
    - Se utiliza si:
        - El ángulo está entre 30º y 45º sin limitación de caída o entre 45º y 60º para caídas menores de 5 m.
        - Si el ángulo es superior a 60º o mayor de 45º con más de 5 m de caída, estos sistemas no valen como protección. Tienen que colocarse los sistemas de protección de borde a lo largo del plano de trabajo.

3.3 SEÑALIZACIÓN

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo en general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación en general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que la justificaba.

3.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

Todas las máquinas tienen que cumplir el RD 1644/2008.

Las máquinas con ubicación fija en obra serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las maquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquina empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte del contratista, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

3.5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria del presente Plan, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electromecánico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS ACOMETIDAS DE OBRA

Se realizarán conforme a las especificaciones descritas en este Estudio de Seguridad y Salud, preservando en todo caso el estado de conservación y correcto funcionamiento actual de la red.

En caso de originar algún deterioro, se comunicará al Jefe de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud, reponiendo con los medios precisos el estado original de la red.

5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios en obra, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

VESTUARIOS:

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie adecuada, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros mínimo.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

ASEOS:

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- Duchas.
- Inodoros.
- Lavabos.
- Urinarios.
- Espejos.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

BOTIQUINES:

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

6 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

6.1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen las previsiones en materia de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de obra.

La obra deberá contar con un Coordinador de Seguridad y Salud designado por el Promotor cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los

trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

6.2 LIBRO INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de seguridad y salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud. En el caso de obras de las administraciones públicas, son estas mismas quienes suministran dicho libro de incidencias.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a notificar dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

6.3 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento graves de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, para disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al

contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

6.4 VIGILANCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD

Al ingresar en la empresa todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico específico de su puesto de trabajo, el cual se repetirá anualmente aplicando los protocolos específicos de cada puesto de trabajo.

6.5 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

6.5.1 DEL PROMOTOR

En el caso de intervenir más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos en la obra, el Promotor está obligado a designar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, según Art.3.2.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

6.5.2 DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS:

El Contratista está obligado a elaborar su Plan de Seguridad y Salud, adaptándolo a su propio sistema de ejecución de obra, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 7.1

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
   - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
   - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
   - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
   - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajoso fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1987.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

6.5.3 PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- Cada contratista deberá disponer de un Recurso Preventivo en obra cuando se den trabajos con riesgos especiales indicados a continuación:
- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- Las funciones de dicho Recurso Preventivo serán vigilar el cumplimiento y comprobar la eficacia de las medidas del Plan de Seguridad y Salud.
- Dicho Recurso Preventivo ha de tener una formación mínima en Prevención de Riesgos Laborales de nivel básico.

6.5.4 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Articulo 1 5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
   - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
   - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
   - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
   - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

6.5.5 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 2.1, el Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra forma parte de la Dirección Facultativa.

6.5.6 DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, está obligado, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 9,a desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Articulo 1 5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Articulo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, será aprobado por la propia Administración que haya adjudicado la obra.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Articulo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6.6 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

6.7 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en el Convenio de la Construcción que se encuentre en vigor, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

ANEXO I: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
01.01	**UD**	**CASCOS DE SEGURIDAD**			
			3	5,20	15,60
01.02	**UD**	**PAR DE GUANTES TIPO AMERICANO**			
			3	1,95	5,85
01.03	**UD**	**PAR DE BOTAS DE AGUA**			
			3	26,85	80,55
01.04	**UD**	**MONO DE TRABAJO**			
			3	21,98	65,94
01.05	**UD**	**IMPERMEABLES**			
			3	16,23	48,69
01.06	**UD**	**GAFAS ANTIPOLVO**			
			3	4,21	12,63
01.07	**UD**	**GAFAS CONTRAIMPACTO**			
			3	5,71	17,13
01.10	**UD**	**CINTURONES ANTICAIDA**			
			3	45,12	135,36
01.11	**UD**	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**			
			3	35,25	106,50
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				**488,25**
	CAPÍTULO 02	**SEÑALIZACIONES**			
02.01	**UD**	**VALLAS DE PROTECCIÓN**			
			5	16,04	80,20
02.02	**UD**	**SEÑALES DE TRAFICO**			
			3	27,41	82,23
02.03	**UD**	**SEÑALES DE SEGURIDAD**			
			3	23,29	69,87
02.04	**UD**	**M CINTA DE BALIZAMIENTO**			
			100	0,12	12,00
02.05	**UD**	**TOPE PARA CAMIÓN**			
			1	48,08	48,08
	TOTAL CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIONES				**292,38**
	CAPÍTULO 03	**CAÍDAS**			
03.01	**UD**	**ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD**			
			3	8,32	24,96
03.05	**UD**	**RED PERIMETRAL (ML)**			
			50	3,85	192,50
	TOTAL CAPÍTULO 03 CAIDAS				**217,46**
	CAPÍTULO 04	**PROTECCION INSTALACIÓN ELECTRICA**			

04.01	**UD**	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL ALTA SENSIBILIDAD 30 M.a.**			
			1	110,30	110,30
04.02	**UD**	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD**			
			1	57,20	57,20
04.03	**UD**	**TOMAS DE TIERRA**			
			1	90,50	90,50
	TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				**258,00**
	CAPÍTULO 05	**EXTINCION CONTRA INCENDIOS**			
05.01	**UD**	**EXTINTORES CONTRA INCENDIOS**			
			1	66,90	66,90
	TOTAL CAPÍTULO 05 EXTINCION CONTRA INCENDIOS				**66,90**
	CAPÍTULO 06	**HIGIENE Y BIENESTAR**			
06.01	**UD**	**BOTIQUIN PORTATIL**			
			1	33,06	33,06
06.02	**UD**	**MATERIAL DE LIMPIEZA**			
			1	19,83	19,83
06.03	**UD**	**MODULO DESTINADO A VESTUARIOS/SANITARIOS (MESES)**			
			1	120,11	120,11
	TOTAL CAPÍTULO 06 HIGIENE Y BIENESTAR				**173,00**
	CAPÍTULO 07	**MEDICINA PREVENTIVA**			
07.01	**UD**	**RECONOCIMIENTO MEDICO**			
			3	13,35	40,05
	TOTAL CAPÍTULO 07 MEDICINA PREVENTIVA				**40,05**
	CAPÍTULO 08	**FORMACIÓN**			
08.01	**UD**	**CURSILLO DE FORMACION DE SEGURIDAD E HIGIENE**			
			3	21,32	63,96
	TOTAL CAPÍTULO 08 FORMACIÓN				**63,96**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CÁPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	488,25
02	SEÑALIZACIONES	292,38
03	CAIDAS	217,46
04	PROTECCION INSTALACION ELECTRICA	258,00
05	EXTINCION CONTRA INCENDIOS	66,90
06	HIGIENE Y BIENESTAR	173,00
07	MEDICINA PREVENTIVA	40,05
08	FORMACION	63,96
	TOTAL PRESUPUESTO	**1.600,00**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de MIL SEISCIENTOS EUROS.

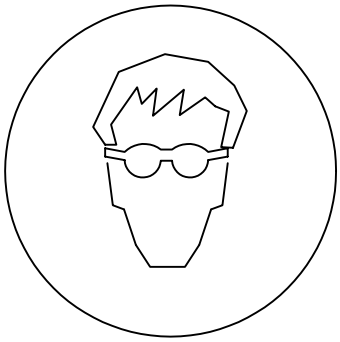
Azpeitia, julio 2022

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

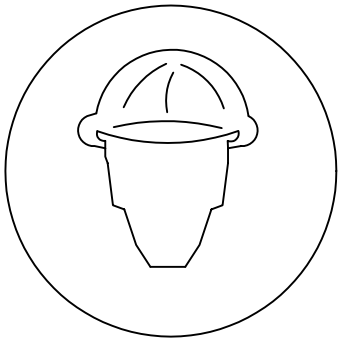
Ingeniero Industrial

ANEXO II: PLANOS Y DETALLES DE OBRA

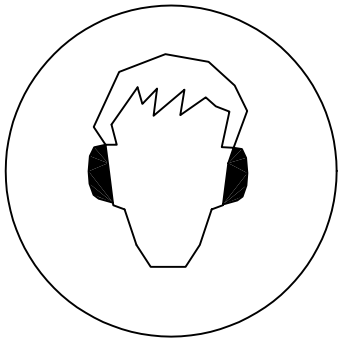
SEÑALES DE OBLIGACION



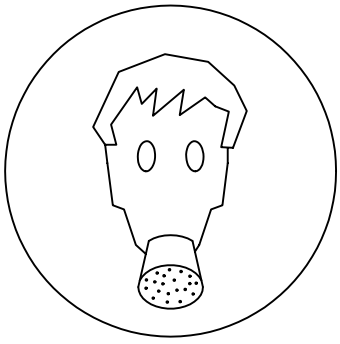
Proteccion ocular



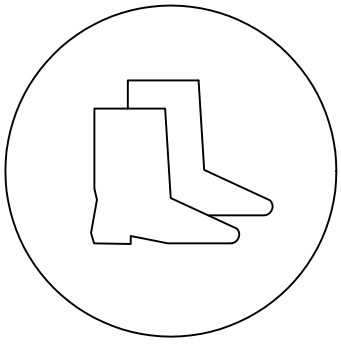
Uso de casco



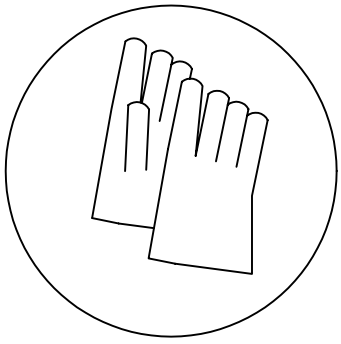
Proteccion acustica



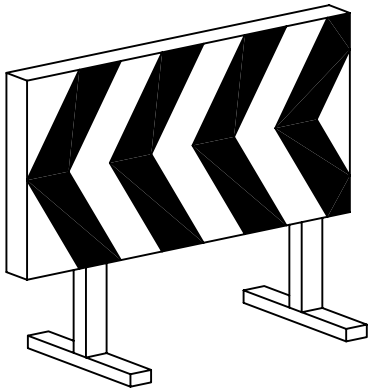
Proteccion respiratoria

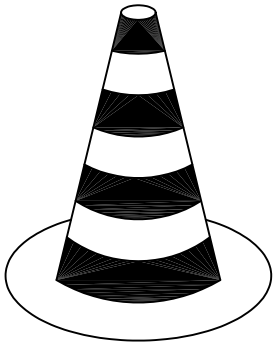


Calzado de seguridad

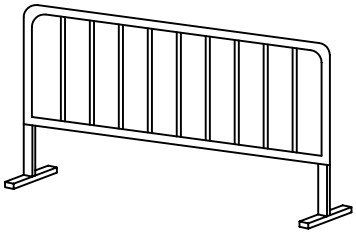


Guantes de proteccion

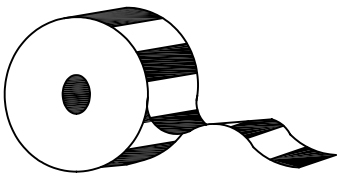




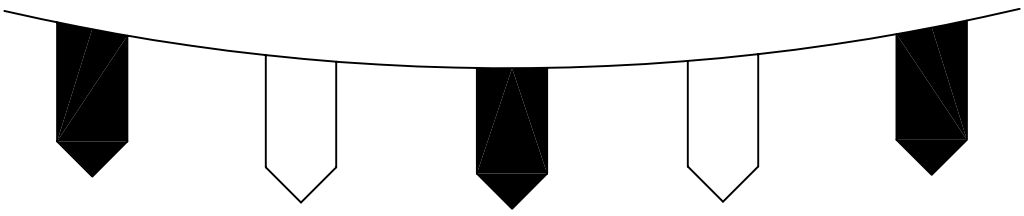
Cono balizamiento



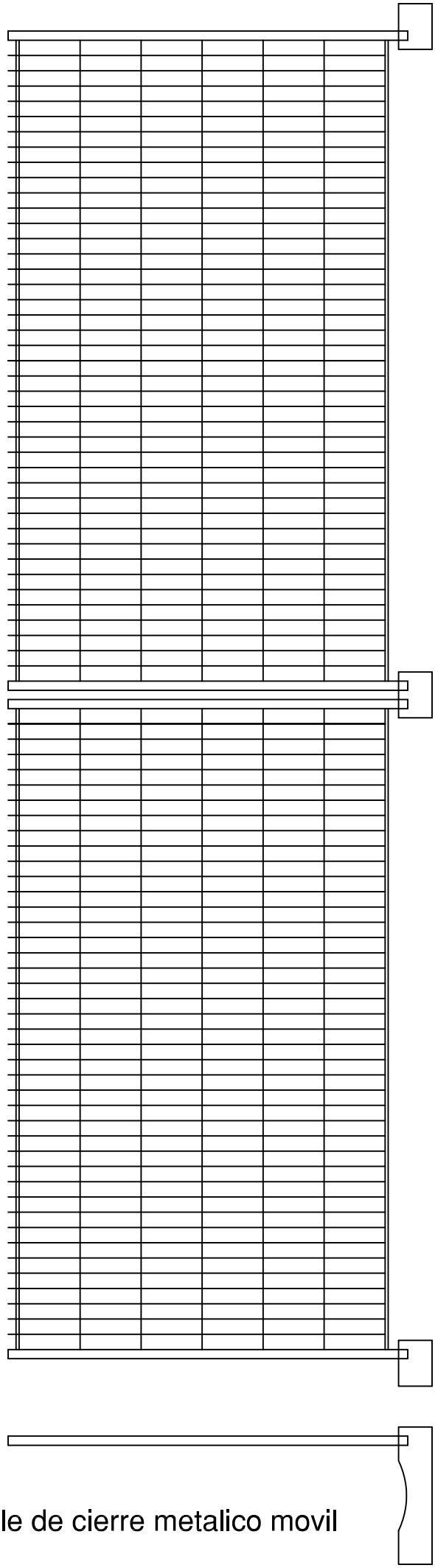
Vallas desvio trafico



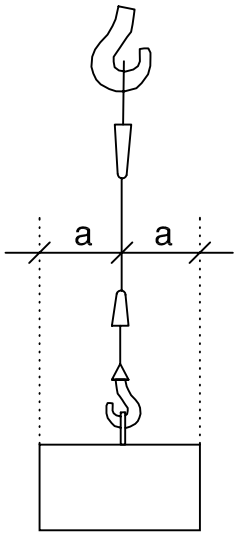
Cinta balizamiento

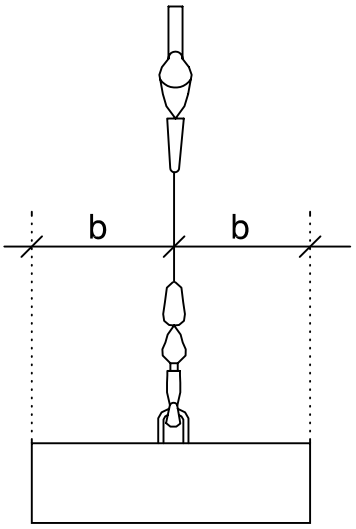


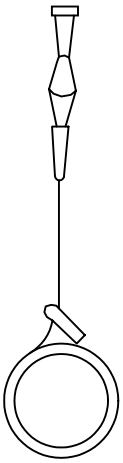
Cordon balizamiento

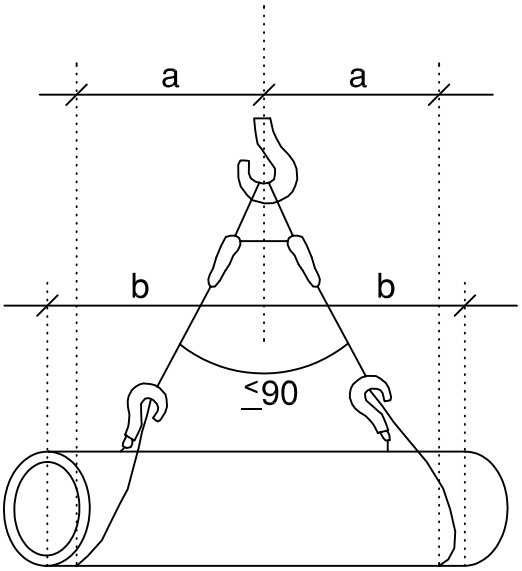


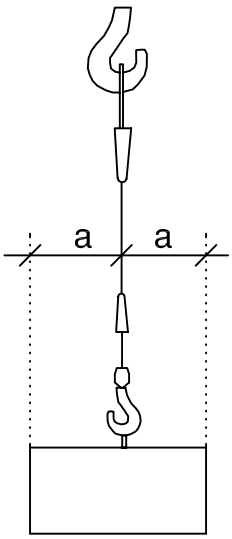
Detalle de cierre metalico movil

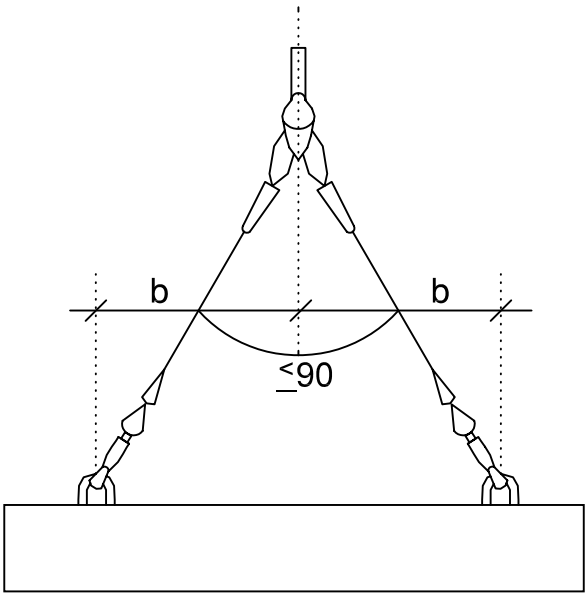

a
a

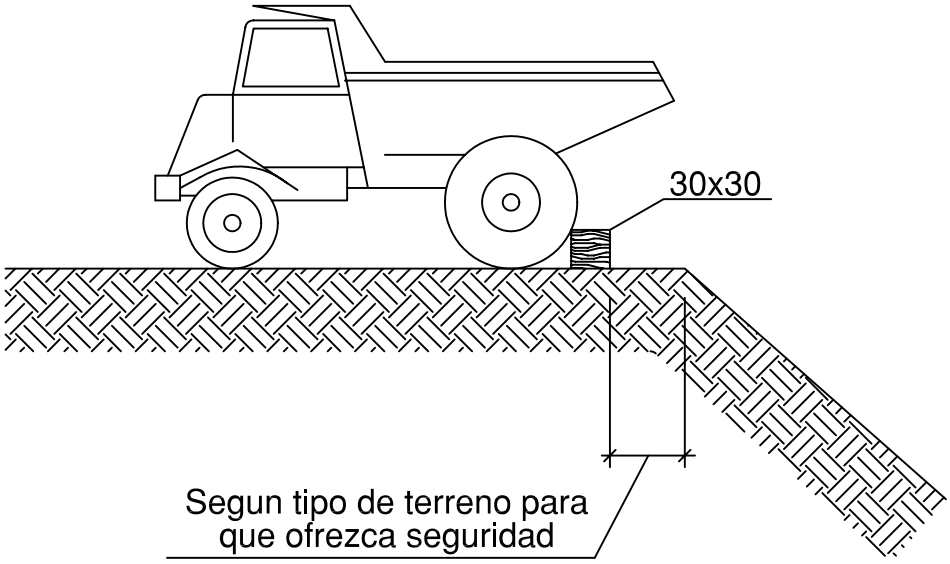

b
b

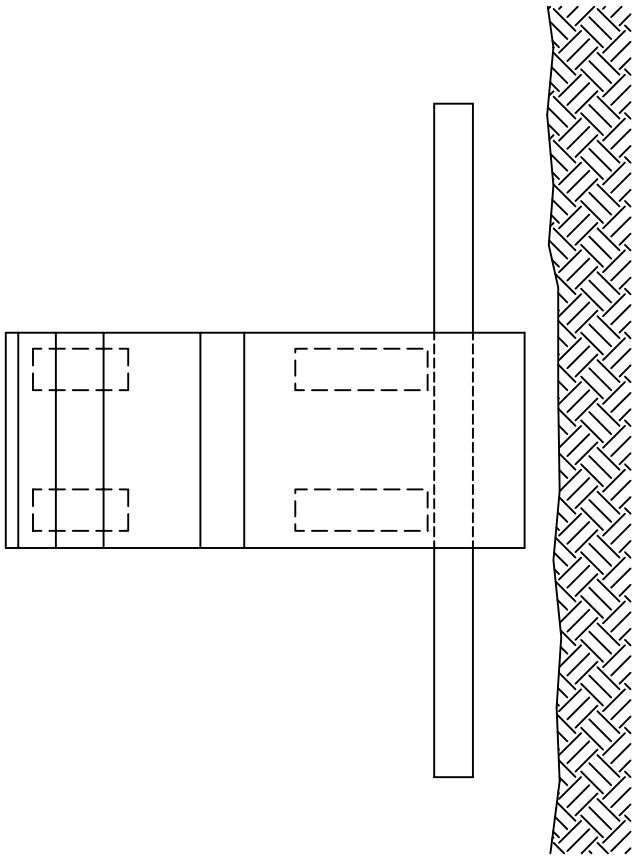



a
a
b
b
≤90

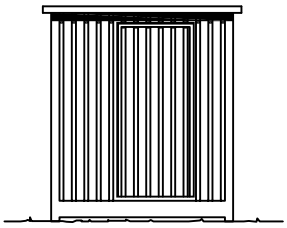

a
a


b
b
≤90

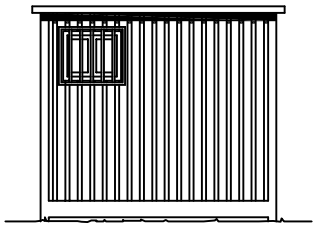




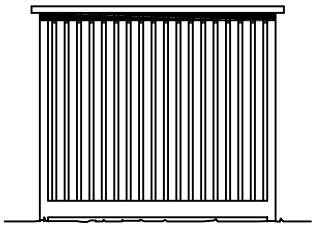
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



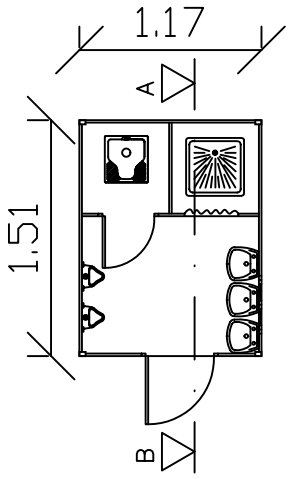
ALZADO PRINCIPAL



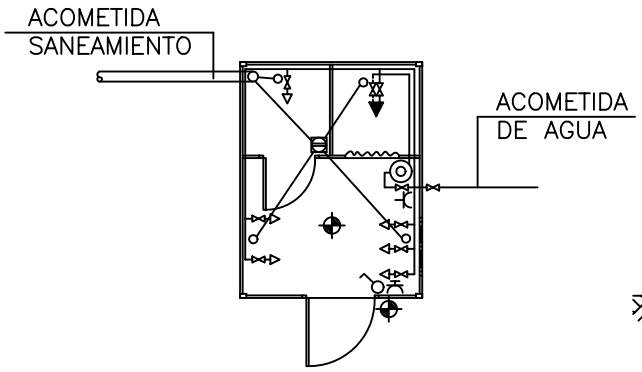
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



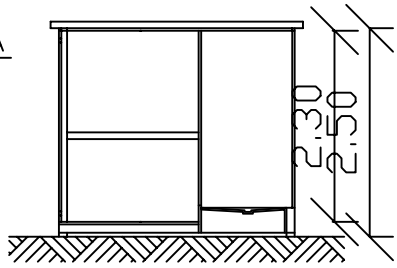
ALZADO LATERAL DERECHO



PLANTA DE DISTRIBUCION



PLANTA DE INSTALACIONES



SECCION A-B

LEYENDAS

FONTANERIA

- CAZOLETA
- HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
- GRIFO DE AGUA FRIA
- LLAVE DE PASO
- CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO

ELECTRICIDAD

- PUNTO DE LUZ
- INTERRUPTOR
- BASE DE ENCHUFE 10/16 CON T.T

INSTALACION PROVISIONAL CASETA DE ASEOS Y DUCHA

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

ANEJO III - PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD



IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

INDICE – PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

1 OBJETO 3

2 CRITERIOS PARA LA RECEPCION DE LOS MATERIALES 4

2.1 MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADAS, TERRAPLENES Y RELLENOS ..4

2.1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 4
2.1.2 CONTROL DE MATERIALES 4

2.2 COMPONENTES DEL HORMIGÓN, PASTAS Y MORTEROS 4

2.2.1 ADITIVOS 5
2.2.2 CEMENTOS 5
2.2.3 AGUAS 6
2.2.4 ARIDOS 6
2.2.5 MORTEROS 7

2.3 ACEROS (Barras Corrugadas) 7

2.4 ACEROS PARA ARMADURAS ACTIVAS 8

2.5 FIRMES 9

2.5.1 MATERIAL PARA BASE GRANULAR 9

2.6 TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE 9

3 ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA 9

3.1 LISTADO DE UNIDADES OBJETO DE ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL ... 10

3.2 FICHAS CON LOS ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL A REALIZAR POR CADA UNIDAD 12

4 FICHAS CON MARCADO CE Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 24

5 ESTRUCTURACIÓN DE LA OBRA 26

1 OBJETO

El presente Programa de Control de Calidad recoge los ensayos de identificación y control a realizar en el transcurso de la obra para asegurar que los materiales utilizados y las unidades de obra ejecutadas se ajustan a los requisitos de calidad establecidos en el Proyecto.

En la redacción del presente Programa de Control de Calidad se han seguido las directrices y criterios señalados en el Código Técnico de la Edificación CTE y en el Decreto 209/2014, de 28 de Octubre, del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de Calidad en la Construcción. Su objeto es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra.

Se han estudiado todas las unidades de obra que figuran en el proyecto, agrupadas del modo más conveniente en familias de la misma naturaleza y relacionando su cantidad o "tamaño" con los distintos ensayos que determinarán la calidad de estos materiales para su posterior aceptación o rechazo.

No obstante, se deja a consideración de la Dirección de las Obras, la posibilidad de variar este Programa en función de la evaluación de la importancia de los distintos materiales que se realice en el momento de la ejecución de la obra, así como en función de los sellos de calidad, de homologación de materiales, etc.., que se disponga, pudiendo intensificarse algunos controles y reducir o suprimir otros, ajustándose al presupuesto estipulado.

El Programa de Control de Calidad recoge los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos o marcas de calidad.

El control de materiales se realizará mediante la comprobación de los certificados de los mismos y/o toma de muestras de los acopios en taller o en obra, por parte del personal del laboratorio encargado del control, de acuerdo con la dirección facultativa de la obra y bajo sus indicaciones.

Las muestras se reconocerán y marcarán en obra de forma que resulten perfectamente identificables, pudiéndose determinar en cualquier momento su procedencia.

El traslado y custodia de las muestras serán realizados por el laboratorio de control, quien tras realizar los estudios pertinentes, emitirá los correspondientes informes de control.

2 CRITERIOS PARA LA RECEPCION DE LOS MATERIALES

Los materiales objeto de control los clasificamos en los grupos siguientes:

1 Materiales para la formación de explanadas, terraplenes y rellenos de zanjas.
2 Componentes de hormigones, pastas y morteros (Aditivos, cemento, agua, áridos y morteros).
3 Aceros (Barras corrugadas).
4 Aceros (Armaduras activas).
5 Firmes (material para base granular).
6 Tuberías de PVC para saneamiento y drenaje.

2.1 MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADAS, TERRAPLENES Y RELLENOS

2.1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los materiales a emplear en la formación de la explanada, relleno de zanjas, pozos, formación de terraplenes, relleno de trasdós de obras de fábrica, etc. se ajustarán a las prescripciones del PG-3. El tipo de material a utilizar será el definido en los planos para cada caso.

2.1.2 CONTROL DE MATERIALES

Se realizarán los ensayos de control de materiales que para cada unidad aparecen reflejados en las fichas del apartado 3 de este anejo.

2.2 COMPONENTES DEL HORMIGÓN, PASTAS Y MORTEROS

Los componentes del hormigón comprenden el cemento, agua de amasado, áridos y otros componentes.

La recepción de los componentes del hormigón se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente instrucción para la Recepción de Cementos RC-2003,

entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los distintivos reconocidos y al CC-EHE. La toma de muestras se realizará según se describe en la vigente instrucción para cementos.

Se prevé la utilización de hormigones fabricados en Central Clase A con sello de calidad.

2.2.1 ADITIVOS

Se prohíbe, en principio, el empleo en obra de aditivos para hormigones, pastas o morteros exceptuando, únicamente, el que se emplee en los raseos con mortero hidrófugo. Se exigirá al fabricante o suministrador que facilite la información necesaria del producto a emplear, así como muestras y ensayos o análisis necesarios, gratuitamente.

2.2.2 CEMENTOS

Características Técnicas.
El cemento a emplear será el designado como II-35.
Cumplirá además de las especificaciones del Proyecto, lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de Cementos "RC-03" y resto de la normativa vigente.

Control de materiales.
No se prevé la realización de ensayos del cemento a emplear, exigiéndose a la central de hormigonado los documentos de identificación del mismo.

Se establece que en los casos en que la central de suministro de hormigón no disponga de un Control de Producción o de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, se deberán acometer los controles de recepción de materiales dispuestos en la Instrucción EHE.

Estos controles son los siguientes:

- Control de la consistencia del hormigón.
- Control de la resistencia del hormigón.
- Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.
  A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, se llevarán a cabo si se consideran necesarios los siguientes controles:

a. Control documental de las hojas de suministro.
b. Control de la profundidad de penetración de agua.

- Ensayos de control del hormigón.

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto.
El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

a) Control a nivel reducido. Artículo 88.2 EHE
b) Control al 100 %, cuando se conozcan las resistencias de todas las amasadas. Artículo 88.3 EHE
c) Control estadístico del hormigón, cuando solo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Artículo 88.4 EHE

2.2.3 AGUAS

Características Técnicas.
Cumplirá las condiciones del artículo 27 de la Instrucción EHE.

Control de Materiales.
En el caso de cambio del origen del suministro o cualquier otra causa que pueda ocasionar dudas sobre su calidad, a juicio de la Dirección de Obra, serían analizadas las aguas.

2.2.4 ARIDOS

Características Técnicas.
Deberán reunir las condiciones del artículo 28 de la Instrucción EHE.

Control de Materiales.
Los áridos procedentes de las canteras de piedra caliza de la zona son lo suficientemente conocidos para su empleo con plena garantía, por lo que no se realizarán ensayos sobre los mismos.

Si por variación de suministro u otras circunstancias que a juicio de la Dirección de Obra lo exigieran, se realizarán una sola vez y previamente al comienzo de los trabajos de hormigonado los análisis que se relacionan a continuación:

- Determinación de terrones de arcilla.
- Determinación de partículas blandas.
- Determinación de finos.
- Ensayo granulométrico (NLT-150172).
- Análisis total de compuestos de azufre.
- Reactividad potencial con álcalis de cemento.
- Determinación cualitativa de materia orgánica.
- Determinación del coeficiente de forma.
- Análisis granulométrico por tamizado.
- Determinación del equivalente de arena.
- Índice de fiabilidad de las arenas.
- Coeficiente de desgaste de Los Angeles.
- Determinación peso específico y absorción.
- Determinación del tamaño máximo.

2.2.5 MORTEROS

Características Técnicas.

Están previstos utilizar la siguiente clase de mortero:

- Mortero M-40 (1:6) para uso general.

Las distintas clases de morteros a utilizar cumplirán las especificaciones del Proyecto, además de la normativa actualmente en vigor.

Control de Materiales.

Para su control y para cada tipo de mortero se realizarán los siguientes ensayos:

- Resistencia mecánica.
- Consistencia, cono de Abrams.
- Absorción de agua y porosidad.

2.3 ACEROS (Barras Corrugadas)

Características Técnicas.

Sólo se emplearán aceros que posean distintivo reconocido o CC-EHE, que deberá ser acreditado. Las partidas de acero deberán de venir acompañadas de certificado de garantía del fabricante con los valores límites de las diferentes características expresadas en 31.2, 31.3 y 31.4 de EHE y del certificado específico de adherencia.

Los diámetros de las barras corrugadas consideradas son 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 y 32 mm.

Control de Materiales.
Siguiendo lo especificado en el proyecto se realizará el control normal (γ_s = 1,15).

Las partidas llegarán a obra acompañadas del certificado de garantía del fabricante con todos los datos que indica la EHE.

Se realizarán los ensayos de control de recepción complementarios a la certificación.

2.4 ACEROS PARA ARMADURAS ACTIVAS

Características Técnicas
Sólo se emplearán aceros que posean distintivo reconocido o CC-EHE, que deberá ser acreditado. Las partidas de acero deberán de venir acompañadas de certificado de garantía del fabricante con los valores límites de las diferentes características expresadas en 32.3, 32.4 y 32.5 de EHE.

Control de Materiales
Siguiendo lo especificado en el proyecto se realizará el control normal (γ_s = 1,15).

Las partidas llegarán a obra acompañadas del certificado de garantía del fabricante con todos los datos que indica la EHE.

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero de acuerdo con la norma EHE:

- Control a nivel reducido.
- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado solo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante.

El control planteado 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.

2.5 FIRMES

2.5.1 MATERIAL PARA BASE GRANULAR

Características Técnicas.

Cumplirá lo establecido en el vigente en el PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.

Control de Materiales.

Se realizarán los ensayos de control de materiales y de recepción que aparecen reflejados a continuación en este programa.

2.6 TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE

Características Técnicas.

Las tuberías de PVC cumplirán lo establecido en la UNE-EN 1.401.

Control de Materiales.

Se prevé la utilización de tuberías en posesión de marca de conformidad, por lo que no se efectuará más comprobación que la visual y documental recogida en el PPI.

3 ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

El listado de unidades objeto de ensayos de identificación y control figura en el apartado 3.1. En el apartado 3.2 se recoge una ficha con los ensayos a realizar por cada unidad, con sus criterios de aceptación.

Los ensayos se realizarán conforme las unidades se vayan ejecutando y se aplicarán a los lotes definidos. Los resultados de los Ensayos de Control de Ejecución se recogerán en el Registro de inspecciones y ensayos. Los resultados de los ensayos de control de materiales y de recepción, en su caso, se recogerán en registros según formato oficial establecido por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

En los ensayos a realizar por cada unidad, para cada ensayo se señala:

- Si el mismo es de aplicación o no.
- El tipo de ensayo.
  CM – Control de materiales.
  CMR – Control de recepción de materiales
  CE – Control de ejecución.
- La normativa de aplicación conforme a la cual debe de realizarse el ensayo.
- La intensidad con la que el ensayo debe de efectuarse, definiéndose, en su caso, el tamaño del lote.
- Las condiciones de aceptación del ensayo.

Para que los resultados de un ensayo sean significativos se entiende que como mínimo deben de hacerse dos determinaciones del mismo. Es por ello que se recomienda que, si de la intensidad señalada en las fichas resultara la realización de una única determinación, se realicen dos determinaciones. No obstante, será el D.E. quien, a la vista de la importancia y condiciones de la obra y del coste del ensayo, determine si se realizan dos determinaciones.

3.1 LISTADO DE UNIDADES OBJETO DE ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL

0. MOVIMIENTO DE TIERRAS
    a. Excavación por medios mecánicos
       La obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. Los lotes se definen por **tramos de longitud máxima 200 m**.

    b. Terraplenes

La obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. La estructuración de la obra para este capítulo divide el elemento en **lotes de tongadas de superficie de 3.500 m2**.

1. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y OBRAS DE FÁBRICA
    a. Hormigones

    La obra se dividirá en elementos tales como: muros, zapatas, alzados, losas, estribos, pilares, etc. Los lotes se definen por **volumen de 100 m3** de hormigón.

    b. Armaduras pasivas

    Se define la misma división de la obra que en la unidad del hormigonado.

    c. Encofrados

    La obra se dividirá en elementos tales como: muros, zapatas, alzados, losas, estribos, pilares, etc. Los lotes coincidirán con cada uno de los elementos de cada obra de fábrica.

    d. Tirantes de anclaje

    La obra se dividirá en elementos tales como estructuras ancladas existentes.

2. AFIRMADOS EN CALZADAS Y ACERAS
    a. Explanada

    La obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. La estructuración de la obra para este capítulo divide el elemento en **lotes de superficie de 3.500 m2**.

    b. Zahorra Artificial

    La obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. La estructuración de la obra para este capítulo divide el elemento en **lotes de superficie de 3.500 m2**.

    c. Pavimentos de hormigón

    De cada al plan de inspección la obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. Los lotes se establecerán por tramos de 100 m de longitud máxima.

d. Afirmado de aceras

   De cara al plan de inspección la obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. Los lotes se establecerán por tramos de 100 m de longitud máxima.

3. SANEAMIENTO Y DRENAJE

   a. Tuberías de PVC para Saneamiento y Drenaje

      La obra se dividirá en tantos elementos como colectores de PVC se hayan definido en el proyecto. Se usará la misma denominación que la empleada en el Proyecto. Lote = elemento.

3.2 FICHAS CON LOS ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL A REALIZAR POR CADA UNIDAD

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u> a.- Terraplenes		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Contenido en matera orgánica	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	Según 330.3.3 de PG3
Contenido en sales solubles/yeso	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	Según 330.3.3 de PG3
Límite líquido / Índice de plasticidad	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	Según 330.3.3 de PG3
Tamaño máximo	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	Según 330.3.3 de PG3
Cernido por tamices 2, 0'4, 0'08 UNE	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	Según 330.3.3 de PG3
Asiento en ensayo	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	Según 330.3.3 de PG3
Hinchamiento libre	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	Según 330.3.3 de PG3
Proctor modificado	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	Según 330.6.5.2 de PG3
CBR	SI	CM	PG-3	1 cada 10.000 m^3 Como mínimo 3	CBR ≥ 3 En coronación: Planos/PPTP. En todo caso CBR > 5

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u> b.- Terraplenes		IT-03/04.E

<u>PROGRAMA DE ENSAYOS</u>

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Densidad	SI	CE	PG-3	5 cada 5.000 m^2 de tongada (2) 1 cada 100 ml de borde dcho. 1 cada 100ml de borde izdo.	Densidad media de cada muestra ≥ 95% P.M. En coronación: Densidad media de cada muestra ≥ 100% P.M.
Humedad	SI	CE	PG-3	5 cada 5.000 m^2 de tongada (2) 1 cada 100 ml de borde dcho. 1 cada 100ml de borde izdo.	Valores humedad-densidad de ensayos individuales según 330.6.5.4 e PG-3
Carga con placa	SI	CE	PG-3	2 cada 5.000 m^2 de tongada (2)	S. Seleccionados $E_{V2} \geq 50$ MPa $K \leq 2,2$ S. Tolerables y Adecuados $E_{V2} \geq 30$ MPa $K \leq 2,2$ (1) En coronación: S. Seleccionados $E_{V2} \geq 100$ MPa $K \leq 2,2$ S. Adecuados $E_{V2} \geq 60$ MPa $K \leq 2,2$ (1)

(1) La D.O. podrá admitir $K \leq 2,5$ si la densidad exigida es < 103 % P.M.
La D.O. podrá admitir valores de K superiores a los especificados si $E_{V1} \geq 0,7\ E_{V2}$ exigido

(2) En las tongadas correspondientes a la coronación del terraplén la intensidad será cada 3.500m^2 de tongada.
La coronación es la parte superior del terraplén, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de 50 cms.

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) ESTRUCTURAS DE HORMIGON Y OBRAS DE FABRICA a.- Hormigones		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Cono de Abrams	SI	CE	EHE	2 determinaciones en 4 amasadas por lote (1)	Tolerancias para la consistencia especificada Según 30.6 de EHE.
Rotura a compresión	SI	CE	EHE	6 roturas en 4 amasadas por lote (1)	f_{est} según 88.4 e EHE para Central clase A con sello de calidad $f_{est} \geq 0,9\ f_{ck}$

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	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 m^3	100 m^3	100 m^3
Número de amasadas (2)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	----
Número de plantas	2	2	----

(1) Toma de probetas: 2 a 3 días / 2 a 7 días / 2 a 28 días
Los lotes se determinarán según la tabla adjunta tomada del art. 88.4 de l EHE

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

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) ESTRUCTURAS DE HORMIGON Y OBRAS DE FABRICA b.- Armaduras pasivas		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Comprobación de sección equivalente Comprobación de características geométricas de resaltes Ensayo de doblado desdoblado	SI	CMR	EHE	2 probetas por cada 40 Tn de cada serie (1) y tipo de acero	Secciones equivalentes ≥ 95,5% de sección nominal Resaltes dentro de límites del certificado especifico de adherencia Ausencia de grietas después del ensayo
Determinación del limite elástico Determinación de la carga de rotura y alargamiento	SI	CMR	EHE	Probeta de cada diámetro y tipo de acero en dos ocasione durante la obra (2)	Coinciden con valores especificados
Ensayo de soldabilidad	SI	CMR	EHE	En cada diámetro a soldar según 90.4 de EHE	Según 90.4 de EHE

(1) Serie fina Ø ≤ 10 mm / Serie media 12 ≤ Ø ≤ 20 mm / Serie gruesa Ø ≥ 25 mm
(2) En mallas corrugadas 2 ensayos por cada diámetro.

Nota: Se ha considerado que todo el acero proviene de un único suministrador. Si no fuera así habría que repetir los ensayos con material de cada uno de los restantes suministradores.

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) AFIRMADOS EN CALZADAS Y ACERAS a.- Explanada		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Carga con placa	SI	CE	6.1 IC NLT-357/98	2 Cada 3.500 m^2 de explanada	Explanada E1 $E_{v2} > 60$ Mpa Explanada E2 $E_{v2} > 120$ Mpa $K \leq 2,2$ (1) Explanada E3 $E_{v2} > 300$ Mpa

Nota: Habrá que realizar también los ensayos relativos al material utilizado en la explanada según el Capítulo 2. Unidad 2.21.

(1) La D.O. podrá admitir $K \leq 2,5$ si la densidad exigida es < 10% P.M.

La D.O. podrá admitir valores de K superiores a los especificados si $E_{v1} \geq 0,7\ E_{v2}$ exigido

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) AFIRMADOS EN CALZADAS Y ACERAS b.- Zahorra artificial		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Granulometría	SI	CM	PG-3	1 Cada 10.000 m^3 Como mínimo 4	Según 510.3 del PG-3 con las tolerancias de 510.5.1
Límite líquido e Índice de Plasticidad	SI	CM	PG-3	1 Cada 10.000 m^3 Como mínimo 4	Según 510.2 del PG-3
Coeficiente de los Angeles	SI	CM	PG-3	1 Cada 10.000 m^3 Como mínimo 4	Según 510.2 del PG-3
Equivalente de arena	SI	CM	PG-3	1 Cada 10.000 m^3 Como mínimo 4	Según 510.2 del PG-3
Índice de lajas	SI	CM	PG-3	1 Cada 10.000 m^3 Como mínimo 4	Según 510.2 del PG-3
Partículas trituradas	SI	CM	PG-3	1 Cada 10.000 m^3 Como mínimo 4	Según 510.2 del PG-3
Humedad natural	SI	CM	PG-3	1 Cada 10.000 m^3 Como mínimo 4	Según 510.5 del PG-3

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) AFIRMADOS EN CALZADAS Y ACERAS c.- Zahorra artificial		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Granulometría	SI	CMR	PG-3	1 Cada 1.000 m^3	Según 510.3 del PG-3 con las tolerancias de 510.5.1
Límite líquido e Índice de Plasticidad	SI	CMR	PG-3	1 Cada 5.000 m^3	Según 510.2 del PG-3
Coeficiente de los Angeles	SI	CMR	PG-3	1 Cada 20.000 m^3	Según 510.2 del PG-3
Equivalente de arena	SI	CMR	PG-3	1 Cada 1.000 m^3	Según 510.2 del PG-3
Índice de lajas	SI	CMR	PG-3	1 Cada 5.000 m^3	Según 510.2 del PG-3
Partículas trituradas	SI	CMR	PG-3	1 Cada 5.000 m^3	Según 510.2 del PG-3
Humedad natural	SI	CMR	PG-3	1 Cada 5.000 m^3	Según 510.5 del PG-3
Proctor modificado	SI	CMR	PG-3	1 Cada 5.000 m^3	
Densidad y espesor	SI	CE	PG-3	7 Cada 3.500 m^3	Según 510.10.1y 510.10.3 de PG-3
Humedad	SI	CE	PG-3	7 Cada 3.500 m^3 (2)	De carácter indicativo

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) <u>AFIRMADOS EN CALZADAS Y ACERAS</u> d.- Zahorra artificial		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Carga con placa	SI	CE	PG-3	2 Cada 3.500 m^2	Según 510.10.2 de PG-3 (1)

(1) La D.O. podrá admitir K ≤ 2,5 si la densidad exigida es < 103% P.M.

La D.O. podrá admitir valores de K superiores a los especificados si $E_{V1} \geq 0{,}7\ E_{V2}$ exigido

(2) Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el emplazamiento del ensayo de carga con placa

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) AFIRMADOS EN CALZADAS Y ACERAS e.- Pavimentos de hormigón		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Cono de Abrams	SI	CE	EHE PG-3	2 determinaciones en4 amasadas por cada 3.500 m^2	Asiento comprendido entre 2 y 6 cms
Resistencia característica a flexotracción	SI	CE	EHE PG-3	2 roturas en 4 amasadas por cada 3.500 m^2	f_{est} según 10.10.11 de PG-3 $f_{est} \geq 0,9\ f_{ck}$
Espesor de la losa y homogeneidad del hormigón	SI	CE	PG-3	2determinaciones por cada 3.500 m^2	Espesor ≥ al definido en planos

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) <u>AFIRMADOS EN CALZADAS Y ACERAS</u> f.- Afirmado de aceras		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Ensayo e absorción de agua de la baldosa	SI	CM	NTE RSR	2 por suministro	> 10%
Ensayo de resistencia al desgaste de la baldosa	SI	CM	NTE RSR	2 por suministro	≤ 3 mm
Ensayo de heladicidad de la baldosa	SI	CM	NTE RSR	2 por suministro	No heladizo
Ensayo de resistencia a la compresión del bordillo	SI	CM	NTE RSR	2 por suministro	> 1.300 kp/cm^2 granito > 400 kp/cm^2 hormigón
Ensayo de resistencia a la flexión del bordillo	SI	CM	NTE RSR	2 por suministro	> 80 kp/cm^2 granito > 60 kp/cm^2 hormigón
Ensayo de peso específico del bordillo	SI	CM	NTE RSR	2 por suministro	> 2.500 kp/cm^2 granito > 2.300 kp/cm^2 hormigón
Ensayo de absorción de agua del bordillo	SI	CM	NTE RSR	2 por suministro	< 1,4% granito < 6% hormigón

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

	INSTRUCCIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (PCC) <u>SANEAMIENTO Y DRENAJE</u> a. Tuberías de PVC para Saneamiento y Drenaje		IT-03/04.E

ENSAYO A REALIZAR	APLICA (SI/NO)	TIPO DE ENSAYO	NORMATIVA DE APLICACIÓN	INTENSIDAD	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN
Inspección con video de la instalación	SI	CE		100%	Ausencia de defectos en tuberías, juntas y arquetas
Prueba de estanqueidad de la tubería instalada	SI	CE	UNE-EN 1.401 UNE-EN 1.610	100%	Pérdida admisibles en 30 minutos: 0,04 l/m^2 para tuberías 0,05 l/m^2 para pozos

4 FICHAS CON MARCADO CE Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN-HORMIGON (EHE 08)

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Marcas de conformidad a norma
..... Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
..... Certificado del hormigón suministrado s/ EHE art. 86, 6
..... Certificado de dosificación para un hormigón sin distintivo
..... Inscripción de la instalación en el registro industrial
..... Documentación de calidad de materiales componentes para hormigón sin distintivo

ARMADURAS NORMALIZADAS (EHE 08)
MALLAS ELECTROSOLDADAS, MALLAZO, CAPA COMPRESION, FORJADO, SOLERA.

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
..... Marcas de conformidad a norma

ARMADURA ELABORADA Y FERRALLA ARMADA (EHE 08)
FERRALLA ARMADA ZAPATASCORRIDA Y MURETES

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
..... Marcas de conformidad a norma

FABRICAS BLOQUES DE HORMIGÓN Y LADRILLO

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Marcas de conformidad a norma
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante
..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Marcas de conformidad a norma

RED DE SANEAMIENTO
RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES

..... Documentación de Calidad de Materiales Componentes

..... Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio o instalador

..... Homologación de la empresa instaladora

5 ESTRUCTURACIÓN DE LA OBRA

Todas las inspecciones y ensayos que se realicen en el transcurso de la obra han de quedar identificados y en correspondencia exacta con el elemento o unidad de obra en que se ha efectuado. Esto se consigue mediante la estructuración de la obra en una serie de divisiones debidamente codificadas y nombradas, y que coinciden con el listado de unidades objeto de inspección y ensayos definidos.

Cada unidad se dividirá en elementos y lotes. Los elementos serán fijos para cada unidad, sin embargo los lotes serán variables en función del punto de inspección y de los ensayos y no necesariamente coincidirán los lotes de diferentes unidades.

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE – ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 3

3 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 4

3.1 RCD NIVEL II 4

3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN 6

3.3 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 8

4 PLIEGO DE CONDICIONES 10

5 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 15

6 PLANOS 16

1 INTRODUCCIÓN

Las obras objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos, vienen definidas por el Proyecto redactado por el Ingeniero Industrial, Josu ARANGUREN ETXEBERRIA que tiene por título "Proyecto de Ejecución de Reposición de Muro de Escollera".

Cualquier modificación tanto de dichas instalaciones como de su emplazamiento requerirá autorización expresa de la dirección facultativa de la obra.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero y Decreto 112/2012 de 26 de junio, se detalla a continuación la información referente a los residuos de construcción y demolición.

2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y entidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado. Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalaje.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos inertes son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material solo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

3 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente y expresadas en Tn y m^3.

3.1 RCD NIVEL II

RCD PETREA Y NO PETREA

1. Hormigón (17 01 01)
   - Hormigón de limpieza (8,55 m3 + 2,85 m3) + Hormigón armado HA-30 (12,97 m3) + Solera hormigón 8,55 m3= 32,92 m3.

Total = 32,92 m3.

Considerando un 1% de residuos y un esponjamiento de 1,75 veces el volumen:

RCD VOLUMEN TOTAL: 32,92 m3 x 0,01 x 1,75 = 0,58 m3
RCD PESO TOTAL: 32,92 m3 x 2,5 Tn/m3 x 0,01 = 0,823 Tn

2. Plástico (17 02 03)

Embalajes varios de todo tipo de materiales utilizados en obra. Estimando el triple del volumen del residuo de papel y cartón.

RCD VOLUMEN TOTAL: 0,69 m3
RCD PESO TOTAL: 0,69 m3 x 0,025 Tn/m3 = 0,017 Tn

3. Hierro y acero (17 04 05)

Total: 1,04 Tn
Considerando un 2 % de residuos y un esponjamiento de 2 veces el volumen.

RCD VOLUMEN TOTAL: 0,003 m3 x 2 = 0,006 m3
RCD PESO TOTAL: 1,04 Tn x 0,02 = 0,02 Tn

4. Papel y cartón (20 01 01)

Embalajes varios de todo tipo de materiales utilizados en obra, etc. 1 m3 por cada 250 m2 construidos.

- Superficie construida: 57,00 m2.

RCD VOLUMEN TOTAL: 0,23 m3
RCD PESO TOTAL: 0,23 m3 x 0,05 Tn/m3 = 0,012 Tn

RCDs NIVEL II				
	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		Tn	m3
X	17 01 01	Hormigón	0,823	0,58
X	17 02 03	Plástico	0,017	0,69
X	17 04 05	Hierro y acero	0,02	0,006
	RESIDUOS MUNICIPALES		Tn	m3
X	20 01 01	Papel y cartón	0,012	0,23

3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se establecen las pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de residuos, para alcanzar los siguientes objetivos.

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es 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 de piezas.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en que forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originen en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se utilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para 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 porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central repicadora.

Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una

buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originaran en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulen de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparan el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían

haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.
Los residuos deben ser fácilmente identificables para los trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

Acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito.
De modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso, con el fin de evitar que la rotura de piezas origine la producción de nuevos residuos.

No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra.
De modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas con lechada de cemento).

3.3 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Medidas de reutilización previstas.
Los materiales no susceptibles de reutilización "in situ" se transportarán a través de un gestor autorizado a una planta de reciclaje o tratamiento RCD para que se proceda a su valorización.

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

Según el RD 105/2008 de 1 de febrero se obliga al poseedor de los residuos a separarlos por tipos de materiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.5 de los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 10 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos: 10 Tn
Metal: en todos los casos
Madera: en todos los casos
Vidrio: 0,25 Tn
Plástico: en todos los casos
Papel y cartón: 0,25 Tn
Yeso de falsos techos, molduras y paneles: en todos los casos

La clasificación, selección y almacenamiento de los materiales específicos de la obra se realizarán según la normativa, atendiendo a:

- Materiales pétreos de nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales.
- Madera. Se almacenará en obra y en contenedores. Su clasificación se realizará según su posibilidad de valoración.
- Plásticos. En los materiales procedentes de embalajes y metal la clasificación depende de si el material es reciclable o no. Los residuos no reciclables se depositan en el contenedor general de materiales banales. Los reciclables sin posibilidad de reutilización en la propia obra se depositarán en diferentes contenedores, según la naturaleza del material.
- Papel, cartón y metal. En los materiales procedentes de embalajes y metal la clasificación depende de si el material es reciclable o no. Los residuos no reciclables se depositan en el contenedor general de materiales banales. Los reciclables sin posibilidad de reutilización en la propia obra se depositarán en diferentes contenedores, según la naturaleza del material.

La forma de clasificación del material en obra será de forma ocular, según el criterio que establece la ley para facilitar la medida de selección en obra.

Algunas recomendaciones para zonas de contenedores:

- Debe ser de fácil acceso para los camiones de recogida.
- Debe estar protegido contra las lluvias.
- Con barreras perimetrales para evitar los golpes de camiones o máquinas.
- El acceso debe ser restringido para evitar vertidos ilegales.
- Se deberá conservar limpio.

Medidas de valorización de los residuos generados.

Los materiales susceptibles de valorización (maderas, metales, plásticos, vidrios, papel) se entregarán a un gestor autorizado para que proceda a su valorización.

4 PLIEGO DE CONDICIONES

Para el Productor de Residuos:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:
    a. Estimación de los residuos que se van a generar.
    b. Las medidas para la prevención de estos residuos.
    c. Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
    d. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
    e. Pliego de condiciones.
    f. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos, en capítulo específico.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos durante los 5 años siguientes.
- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra:

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que se debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje como llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla el mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, se deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiera sido necesaria.

  En caso de no poder por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que ello ha sido realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- 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.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- 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.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de obra conozcan donde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, se intentará reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

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 depositan.
- Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- 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 con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuo apilado y mal protegido 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.

Con Carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos según RD105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Limpieza de las obras.

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.

Con Carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares… para las partes o elementos peligrosos referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…)

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las Instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m3, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establecen las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realicen en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase, y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberían establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

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.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de

retirada entre a final de cada transporte de residuos.
La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación de la autoridad municipal correspondiente.
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 para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producido por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratados como escombros.
Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

5 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

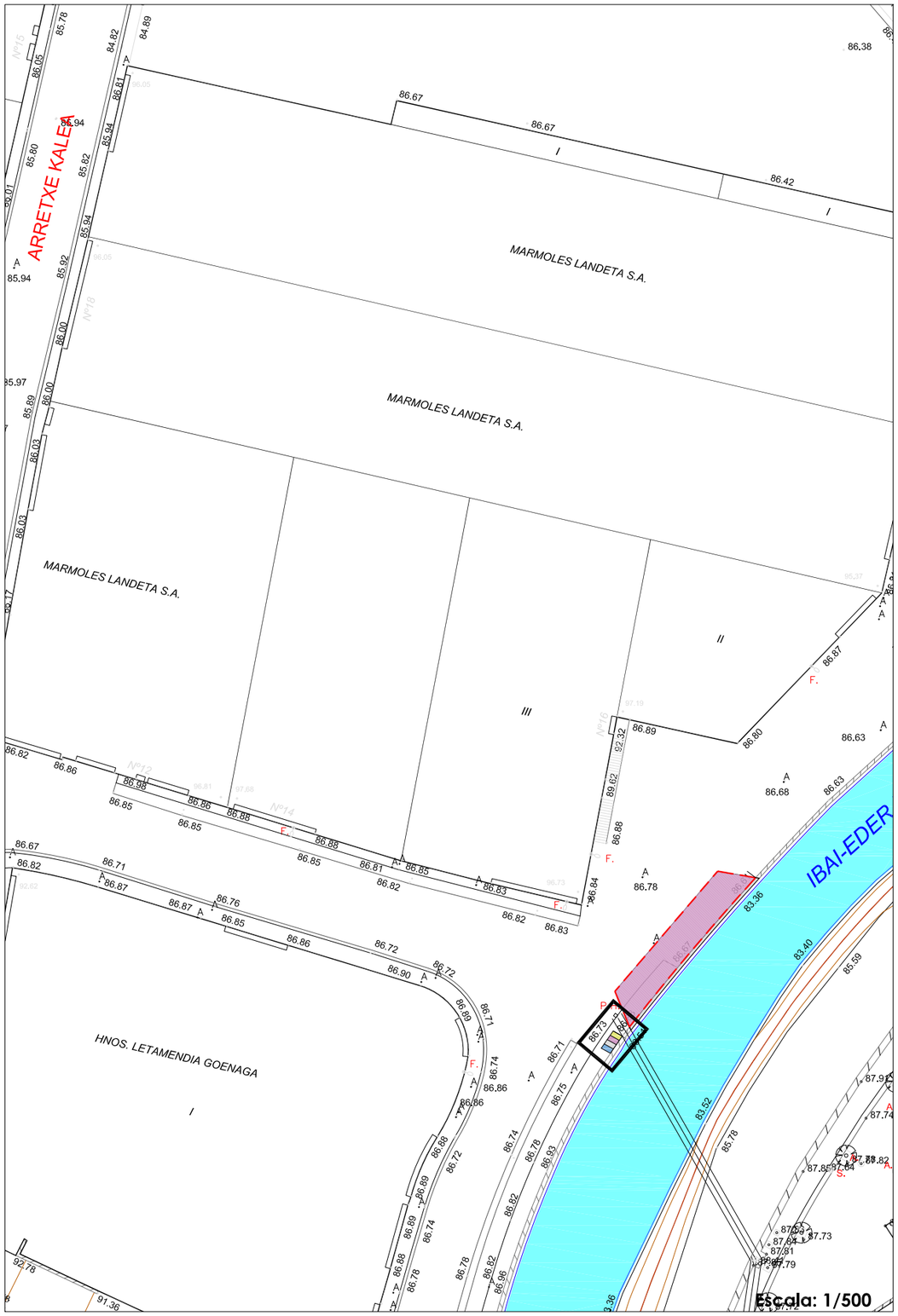
A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. También se indica el destino previsto para cada tipo de residuo.

RCDs NIVEL II									
			Tn	M3	Destino	Capacidad Contened./ Camión	Ud.	€/ud.	Coste Total €
X	17 01 01	Hormigón	0,823	0,58	Planta reciclaje RCD	Contened. 2,5 m3	1	81,25	81,25
X	17 04 05	Hierro y acero	0,02	0,006	Planta reciclaje RCD	Contened. 2,5 m3		81,25	81,25
X	17 02 03	Plástico	0,017	0,69	Planta reciclaje RCD	Contened. 2,5 m3	1	81,25	81,25
X	20 01 01	Papel y cartón	0,012	0,23	Planta reciclaje RCD	Contened. 2,5 m3	1	81,25	81,25
TOTAL									**325,00 €**

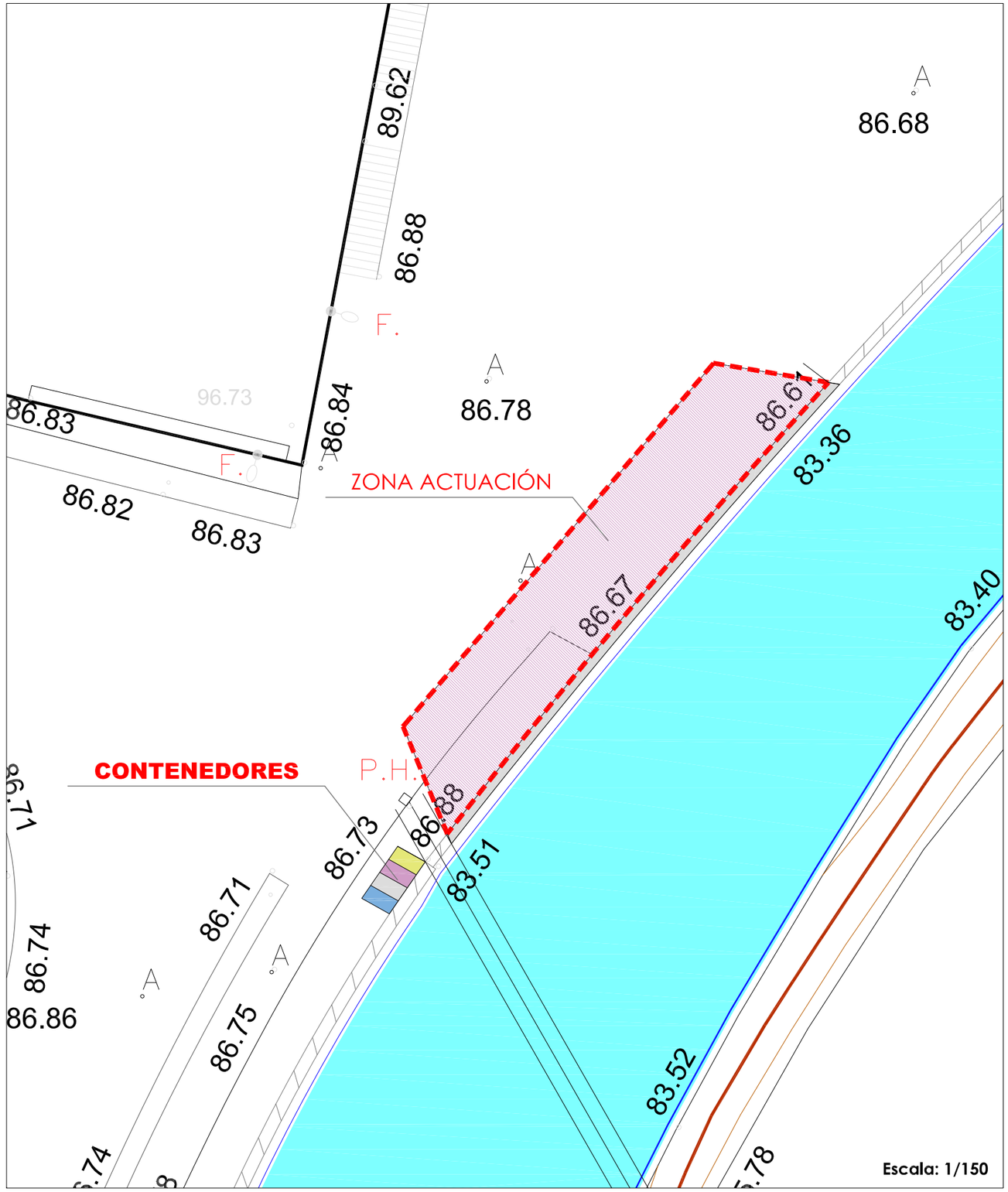
6 PLANOS

A continuación, se adjunta plano donde se muestra la instalación prevista para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra, plano que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

UBICACIÓN



CONTENEDORES



IMARA INGENIERIA - ARQUITECTURA JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA Ingeniero Industrial www.imaraingenieria.com	CLIENTE: AZPEITIKO UDALA	FECHA: Mayo 2022 SITUACIÓN: ARRETXE KALEA - AZPEITIA - FECHA IMPRESIÓN:	ESCALA: --

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REPOSICIÓN DE MURO DE ESCOLLERA

Nº PLANO	PLANO
G.01	GESTIÓN DE RESIDUOS

220714

Azpeitia, julio 2022



Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial