

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	10
1	INTRODUCCIÓN..... 10
1.1	Motivación de la Modificación del Proyecto de Construcción Original 10
1.2	Exposición de los Argumentos Expuestos por la Administraciones Afectadas..... 10
1.2.1	Diputación Foral de Bizkaia (DFB)..... 10
1.2.2	Agencia Vaca del Agua (URA)..... 13
2	ESTRUCTURAS..... 15
2.1	Alcance del documento 15
2.2	Obras afectadas por el Proyecto Modificado N ^o 1 16
2.3	Obras objeto del presente Proyecto Modificado N ^o 1 16
2.3.1	Muros de Contención de los accesos de P.K (-) al Viaducto de Euba y Falso Estribo 1 del Viaducto..... 16
2.3.2	Viaducto de Euba 18
2.3.3	Muros de Contención de los accesos de P.K (+) al Viaducto de Euba y Falso Estribo 2 del Viaducto..... 24
3	HIDROLOGÍA Y DRENAJE 26
3.1	Alcance del documento 26
3.2	Obras afectadas por el Proyecto Modificado N ^o 1 26
3.3	Obras objeto del presente Proyecto Modificado N ^o 1 27
3.3.1	Drenaje Longitudinal y Transversal de las obras 27
4	ILUMINACIÓN 29
4.1	Alcance del documento 29
4.2	Obras afectadas por el Proyecto Modificado N ^o 1 29
4.3	Obras objeto del presente Proyecto Modificado N ^o 1 29
4.3.1	Red de Alumbrado de la Nueva Traza 29

CAPÍTULO II. origen y características de los materiales	34
1 DESCRIPCIÓN.....	34
1.1 INTRODUCCIÓN.....	34
CAPÍTULO III. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	37
1 CONDICIONES GENERALES.....	37
2 NUEVAS UNIDADES DE OBRA.....	37
2.1 RELLENO DE MATERIAL GRANULAR PARA LA FORMACIÓN DE BLOQUES TÉCNICOS.	37
2.1.1 Definición y condiciones generales.....	37
2.1.2 Materiales.....	37
2.1.3 Condiciones del proceso de ejecución.....	38
2.1.3.1 Extensión de las tongadas.....	38
2.1.3.2 Humectación ó desecación.....	38
2.1.3.3 Compactación.....	39
2.1.3.4 Limitaciones de la ejecución	39
2.1.4 Medición y Abono	39
2.2 PILOTES EXCAVADOS Y HORMIGONADOS IN SITU.....	40
2.2.1 Definición y condiciones generales.....	40
2.2.2 Materiales.....	40
2.2.3 Condiciones del proceso de ejecución.....	40
2.2.4 Ensayo sónico en pilotes	41
2.2.5 Medición y Abono	41
2.3 MUROS DE TECNOLOGÍA SUELO REFORZADO.....	43
2.3.1 Definición y condiciones generales.....	43
2.3.2 Materiales.....	43
2.3.3 Procedimiento de ejecución.....	43
2.3.3.1 Almacenamiento y descarga.....	44
2.3.3.2 Preparación y ejecución de la cimentación	44

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

2.3.3.3	Montaje de la piel	44
2.3.3.3.1	Escamas de la primera fila.....	44
2.3.3.3.2	Escamas del resto de filas	45
2.3.3.4	Colocación de las armaduras	45
2.3.3.5	Tolerancias de ejecución	46
2.3.3.6	Escamas inservibles.....	46
2.3.4	Control de calidad.....	46
2.3.5	Medición y Abono	47
2.4	ZUNCHO DE HORMIGÓN EN MASA PARA NIVELACIÓN DE ALZADOS DE TECNOLOGÍA SUELO REFORZADO	48
2.4.1	Definición y condiciones generales.....	48
2.4.2	Condiciones del proceso de ejecución.....	48
2.4.3	Medición y Abono	49
2.5	VIGAS ARTESA PREFABRICADAS	49
2.5.1	Definición y condiciones generales.....	49
2.5.1.1	Definición.....	49
2.5.1.2	Condiciones Generales	50
2.5.2	Condiciones del proceso de ejecución.....	51
2.5.2.1	Idoneidad de la empresa fabricante.....	51
2.5.2.2	Condiciones Generales	51
2.5.2.3	Materiales a emplear	52
2.5.2.4	Instalaciones de Fabricación	54
2.5.2.5	Proceso de Fabricación	55
2.5.2.6	Planos de taller y montaje.....	58
2.5.2.7	Transporte y montaje.....	59
2.5.3	Medición y abono	60
2.6	CONDUCCIONES / CAZ DE DRENAJE.....	61
2.6.1	Definición y condiciones generales.....	61

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

2.6.2	Condiciones del proceso de ejecución.....	61
2.6.3	Formas y dimensiones.....	61
2.6.4	Materiales.....	61
2.6.5	Ejecución de las obras.....	62
2.6.6	Medición y abono	64
2.7	TUBERÍA DE ACERO COLGADA DE DIÁMETRO HASTA 200mm	64
2.7.1	Definición y condiciones generales.....	64
2.7.2	Medición y Abono	65
2.8	CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN	65
2.8.1	Definición y condiciones generales.....	65
2.8.2	Condiciones del proceso de ejecución.....	65
2.8.3	Medición y Abono	66
2.9	BARRERAS METÁLICAS DE SEGURIDAD CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1	66
2.9.1	Definición y condiciones generales.....	66
2.9.2	Tipos y Materiales	66
2.9.3	Barreras de seguridad con protección para motoristas	67
2.9.4	Seguridad y señalización de las obras.....	67
2.9.5	Medición y abono	67
2.10	APARATOS DE APOYO DESMONTABLES.....	67
2.10.1	Definición y condiciones generales.....	67
2.10.2	Control de Calidad	68
2.10.3	Medición y Abono	68
2.11	PILA DE HORMIGÓN ARMADO / HORMIGÓN POSTESADO.....	69
2.11.1	Definición y condiciones generales.....	69
2.11.2	Condiciones del proceso de ejecución.....	69
2.11.3	Medición y Abono	70
2.12	HORMIGÓN HA-35/Consistencia/20 EN AMBIENTE IIa ó IIb.....	71

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

2.12.1	Definición y condiciones generales.....	71
2.12.2	Ejecución de la obra	71
2.12.3	Control de calidad.....	73
2.12.4	Medición y Abono	73

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Motivación de la Modificación del Proyecto de Construcción Original

Previamente al inicio de las actividades de construcción se sometió el Proyecto de Construcción Original a la supervisión de la Administraciones afectadas con el objeto de recabar las preceptivas Autorizaciones para la Aprobación de las obras y para la Ocupación de las zonas de trabajo bajo su Titularidad dentro de sus Ámbitos Competenciales. Dichas Administraciones emitieron sendos informes, los cuales han motivado la firma con carácter Negativo del Acta de Comprobación de Replanteo así como la necesidad de adecuar las obras recogidas en el Proyecto de Construcción Original a lo indicado en dichos informes. Ambos informes se enuncian a continuación:

- 1- Informe de Viabilidad del Proyecto de Construcción Original, el cual fue emitido por parte de la Diputación Foral de Bizkaia (en adelante DFB) el pasado día 15 de septiembre-21, como titular de la carretera BI-4337 objeto de la supresión del citado Paso a Nivel. En dicho informe se califica al Proyecto de Construcción Original como **No Viable**, si no se implementan las modificaciones que se recogen en dicho Informe de Viabilidad.

- 2- Informe emitido por la Agencia Vasca del Agua (en adelante URA) con fecha 15 de octubre-21, en el cual dicha agencia informa **Desfavorablemente** al Proyecto de Construcción Original, y prescribe las modificaciones que se deben implementar para revertir dicha situación.

1.2 Exposición de los Argumentos Expuestos por la Administraciones Afectadas

1.2.1 Diputación Foral de Bizkaia (DFB)

Para la ejecución de las obras recogidas en el Proyecto de Construcción Original (cuyo Promotor es el Gobierno Vasco a través de ETS), se requiere la preceptiva Autorización mediante Resolución del Titular de la carretera BI-4337 objeto de la supresión del Paso a Nivel, recayendo dicha titularidad en la Diputación Foral de Bizkaia (en adelante DFB).

La DFB en su escrito del 15 de septiembre-21, el cual se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 0.1: INFORME DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA**, indica los requisitos de obligado cumplimiento a ser satisfechos por parte de las Obras objeto del presente Proyecto Modificado N°1. Dichos requisitos se enumeran a continuación, indicándose así mismo la forma en que se da el debido cumplimiento a los mismos, en el presente Proyecto Modificado N°1:

1.1- Necesidad de Modificación de la rasante (planta y alzado) para adecuar dicha rasante a la instrucción de trazado I.C-3.1.

1.1-Con el nuevo trazado, el cual se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su APÉNDICE 1.1: ADECUACIÓN DEL TRAZADO, se cumplen en su totalidad los criterios de diseño de la norma de trazado I.C-3.1.

Se ha realizado el estudio de Visibilidad asociada a este nuevo trazado, el cual se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su APÉNDICE 7: ESTUDIO DE VISIBILIDAD DEL TRAZADO.

Para ratificar lo anteriormente expuesto se adjunta en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, la preceptiva Auditoría de Seguridad Vial (ASV), la cual se recoge en su APÉNDICE 1.2: AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL, que valida la anterior afirmación.

1.2- Adecuación de los Sistemas de Contención a la Normativa Vigente.

1.2-Se instalan los sistemas de contención pesados según lo prescrito en la Normativa Vigente, que se recogen en el DOCUMENTO N°2: PLANOS, del presente Proyecto Modificado N°1.

Los dos únicos Elementos Susceptibles de Mejora indicados en la Auditoría de Seguridad Vial (ASV), están asociados a los sistemas de contención, y se asumen en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su APÉNDICE 1.3: INFORME DE RESPUESTA A LA AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL.

1.3- Adecuación del drenaje del futuro trazado según los criterios de la DBF.

1.3-Se han rediseñado los sistemas de drenaje de la futura traza a los criterios de la DFB. Recogiéndose el diseño del drenaje en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su APÉNDICE 4: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DIMENSIONAMIENTO DEL DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL.

1.4- Modificación de la ubicación del parking al no ser su emplazamiento actual conforme a la normativa foral aplicable. (Decreto Foral 112/2013).

1.4-Se suprime la ejecución del parking adyacente al Estribo 1 del viaducto con el fin de cumplir con las prescripciones impuestas por URA.

Asociado a este punto se suprime el paso peatonal asociado a dicho parking lo cual redundará en una mejora de la seguridad vial.

Todo lo indicado en este apartado se recoge en el *DOCUMENTO N°2: PLANOS*, del presente Proyecto Modificado N°1.

1.5- Necesidad de redefinir las incorporaciones a la futura traza de la BI-4337 que incrementan la peligrosidad de la vía.

1.5 Tal y como se recoge en el *DOCUMENTO N°2: PLANOS*, del presente Proyecto Modificado N°1, la vía de servicio no conectará directamente con la nueva traza de la BI-4337 sino que se unifican todos los accesos (acceso a edificaciones y acceso a la vía de servicio), en un único punto de conexión mejorando la seguridad vial de la futura vía.

En el otro extremo de la traza se llevará a cabo la construcción de una nueva intersección que mejorará de forma considerable desde el punto de vista de la accesibilidad y de la seguridad vial la intersección en T recogida en el Proyecto de Construcción Original.

1.6- Se debe complementar la documentación inicialmente aportada con los siguientes documentos:

a-Estudio de Iluminación.

b-Fases de Obras.

c-Dimensionamiento del Firme.

d-Diseño de la Señalización.

e-Plan de Mantenimiento del Viaducto.

1.6 Todos los documentos anteriormente indicados, los cuales fueron solicitados por parte de la DFB en su escrito de análisis de la viabilidad de la obra, se aportan en el presente escrito, encontrándose la respuesta a los mismos según se indica a continuación:

a-Estudio de Iluminación. Se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su *APÉNDICE 8: ESTUDIO DE ILUMINACIÓN*.

b-Fases de Obras. Se recogen en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su *APÉNDICE 6: SITUACIONES PROVISIONALES DE OBRA.*

c-Dimensionamiento del Firme. Se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su *APÉNDICE 10: FIRMES*, la adaptación del dimensionamiento del firme a la Normativa Vigente.

d-Diseño de la Señalización. Se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su *APÉNDICE 5: DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL DE LA TRAZA.*

e-Plan de Mantenimiento del Viaducto. Se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su *APÉNDICE 2.3: PLAN DE MANTENIMIENTO DEL VIADUCTO DE EUBA.*

1.2.2 Agencia Vaca del Agua (URA)

De forma análoga para la ejecución de dichas obras (cuyo Promotor es el Gobierno Vasco a través de ETS), también se requiere la preceptiva Autorización del Organismo de Cuenca mediante Resolución emitida al efecto. Dicha Autorización se fundamentará en base a la revisión del Proyecto de Construcción, que es realizada por parte de la Agencia Vasca del Agua (en adelante URA), en base a sus atribuciones legales.

URA en su escrito del 15 de Octubre-21, el cual se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 0.2: INFORME DE LA AGENCIA VASCA DEL AGUA (URA)**, indica los requisitos de obligado cumplimiento que deben ser satisfechos por parte de las Obras objeto del presente Proyecto Modificado N°1, para la concesión de la Autorización de las obras por parte del Organismo de Cuenca. Dichos requisitos se enumeran a continuación, indicándose así mismo la forma en que se da el debido cumplimiento en el presente Proyecto Modificado N°1:

1.1- Necesidad de retirar la parte de las obras (muros y rellenos y parking) de las zonas afectadas por la avenida de T100.

1.1- El nuevo trazado ubica el Estribo 1 y el terraplén de acceso asociado, fuera de la zona de avenida de T100 cumpliendo con el requerimiento de URA. Para ello se ha modificado el Trazado tal y como se recoge tanto en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su *APÉNDICE 1.1: ADECUACIÓN DEL TRAZADO* del presente anejo, como en el *DOCUMENTO N°2: PLANOS.*

Incluso la rampa de acceso a las viviendas de dicha zona queda ubicada fuera de la zona de avenida de T100.

Cabe indicar en este momento que el Estribo 1 se ha desplazado más de 40m respecto de su posición inicial mediante la ejecución de dos vanos extra (con una longitud total superior a los 45m).

La luz entre pilas se aumenta de 20m a más de 25m de media lo cual disminuye la afección al flujo del Río Ibaizabal en fase de crecida.

Junto con las modificaciones ya indicadas, y que se recogen en el *DOCUMENTO Nº2: PLANOS, del presente Proyecto Modificado Nº1*, se puede observar que se ha suprimido el parking próximo al Estribo 1 tal y como exige para el cumplimiento de la retirada de los rellenos y muros de la zona de la avenida de T100 exigido por parte de URA.

También se recoge en dichos planos que la ubicación de las Instalaciones Auxiliares durante la ejecución de la presente obra se traslada fuera de la zona de la avenida de T500 y que no se modifica la red de drenaje superficial preexistente.

1.2- Entrega de los Planos de planta y alzados donde se recoja la retirada de los muros y rellenos de la zona afectada por la avenida de T100.

1.2 En el *DOCUMENTO Nº2: PLANOS, del presente Proyecto Modificado Nº1*, se da cumplimiento a este punto exigido por URA.

1.3- Aportar el Estudio Hidráulico de que los muros y rellenos una vez retirados de la zona afectada por la avenida de T100 no produce alteraciones significativas del régimen de corrientes del río ni afecciones a terceros.

1.3 Se ha realizado dicho Estudio Hidráulico, recogándose el mismo en el Anejo Nº3 del presente Proyecto Modificado Nº1, en su *APÉNDICE Nº9: ESTUDIO HIDRÁULICO JUSTIFICATIVO DE LA NO AFECCIÓN DE LA FUTRUA BI-4337 A TERCEROS NI GENERACIÓN DE ALTERACIONES SIGNIFICATIVAS DEL RÉGIMEN DE CORREIENTES DEL RÍO IBAIZABAL*, del presente Anejo. Dicho Documento confirma que con el nuevo trazado no se produce ni afección al régimen de corrientes del río ni afecciones a terceros (estimándose las sobrelevaciones en 1cm frente a los 4cm de sobreelevación que se producían con el trazado inicialmente proyectado).

1.4- Ubicación de las Instalaciones Auxiliares de Obra fuera de la zona de avenida de T500.

1.4 En el *DOCUMENTO Nº2: PLANOS, del presente Proyecto Modificado Nº1*, se da cumplimiento a este punto exigido por URA.

1.5- Aportar la DECLARACIÓN RESPONSABLE POR RIESGOS DE INUNDACIÓN debidamente cumplimentada por parte del Promotor de la Obra, ETS en este caso.

1.5.1 Se adjunta al Anejo Nº3 del presente Proyecto Modificado Nº1, dicha declaración como *APÉNDICE Nº11: DECLARACIÓN RESPONSABLE POR RIESGO DE INUNDACIÓN*, dando cumplimiento a este punto exigido por URA.

1.5.2 Se adjunta de forma complementaria al presente Anejo Nº3 de este Proyecto Modificado Nº1, el *APÉNDICE 4: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DIMENSIONAMIENTO DEL DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL*. En dicho documento se realiza la justificación y diseño del drenaje longitudinal y transversal de la presente obra, el cual no modifica la red de escorrentía superficial preexistente (ni primaria ni secundaria).

En el Punto 2 y siguientes del presente documento, se recoge de forma pormenorizada la adecuación de las obras recogidas en el Proyecto de Construcción Original a las Normativas Sectoriales de aplicación indicadas por las Administraciones afectadas en el presente punto.

Las anteriores adecuaciones se han llevado a cabo a través de las modificaciones y actuaciones que conforman el presente Proyecto Modificado Nº1.

2 ESTRUCTURAS

2.1 Alcance del documento

Tal y como se ha expuesto durante la fase previa al inicio de las obras correspondientes al Proyecto Constructivo Vigente, se han sucedido las consultas a las distintas administraciones indicadas en el punto anterior del presente documento, las cuales han tenido como consecuencia la necesidad de realizar la adecuación de las obras a las Normativas Sectoriales de obligado cumplimiento a través de las modificaciones y actuaciones contenidas en el presente Proyecto Modificado Nº1.

Las modificaciones que se proponen en este documento, se consideran de interés público con el fin de finalizar adecuadamente y en el plazo previsto, las obras objeto del presente Proyecto Constructivo.

Todo lo descrito en el *Anejo N°11: Estructuras*, del Proyecto Constructivo Original deja de tener validez, según la documentación que se indica en los siguientes apartados del presente documento.

En los siguientes apartados se recogen tanto el alcance de las adecuaciones realizadas como los cálculos de dimensionamiento y comprobación que validan dichas adecuaciones en cada una de las estructuras objeto del Proyecto Modificado N°1 del Proyecto Constructivo Original.

2.2 Obras afectadas por el Proyecto Modificado N°1

Las obras objeto del presente Proyecto Modificado N°1 se indican a continuación:

- Muros 1 y 2 de Contención de los accesos de P.K (-) al Viaducto de Euba y Falso Estribo 1 de dicho Viaducto.
 - Muros 1 y 2 de Contención del terraplén de acceso al Estribo 1 del Viaducto de Euba.
 - Muro que conforma el Falso Estribo 1 del Viaducto de Euba.
- Viaducto de Euba.
- Muro 3 de contención de los accesos de P.K (+) al Viaducto de Euba y Falso Estribo 2 de dicho Viaducto.
 - Muro 3 de Contención del terraplén de acceso al Estribo 2 del Viaducto de Euba.
 - Muro que conforma el Falso Estribo 2 del Viaducto de Euba.

2.3 Obras objeto del presente Proyecto Modificado N°1

2.3.1 Muros de Contención de los accesos de P.K (-) al Viaducto de Euba y Falso Estribo 1 del Viaducto

El Proyecto Constructivo Original recogía la construcción de unos muros de contención de tierras así como del estribo 1 mediante la adopción de la tipología estructural de muros en “L” (zapata + alzado), de hormigón armado ejecutado in situ.

Dicha tipología estructural requería realizar una mejora del terreno de cimentación.

La mejora del terreno se materializaba mediante la técnica de sustitución del terreno no apto (estrato de arcillas hasta la capa de gravas y bolos subyacente), para las condiciones de cimentación de los muros y estribos. Con esta sustitución se conformaba una capa de cimentación con la suficiente capacidad de carga para asegurar el correcto funcionamiento de dicha tipología de muros y estribos tanto desde el punto de vista de las cargas transmitidas por las estructuras superiores como de las deformaciones de la capa de asiento de dichas estructuras.

Tal y como se ha indicado la adecuación del trazado (por exigencia de la DFB), ya motivada en el presente documento, ha conllevado la aproximación del futuro trazado

de la BI-4337 a la traza ferroviaria actualmente en servicio, en la zona inicial de la traza.

Este hecho que en un primer momento provocaría la necesidad de realizar importantes excavaciones junto a la traza ferroviaria, que conllevarían la necesidad de realizar sistemas de contención provisionales para realizar las excavaciones de saneo sin provocar a afecciones a la actual traza ferroviaria, se ha visto compensada por los siguientes hechos:

- 1- Se ha debido realizar la ampliación del Viaducto en dos vanos (longitud total de ampliación superior a 45m (entre ambos vanos)), en la zona inicial del Viaducto adyacente al Estribo 1, para cumplir con el condicionado de URA de no invadir la zona de avenida de T100.
- 2- Todo el Viaducto de Euba (pilas y estribos) se cimentará mediante cimentaciones profundas (Pilotes de diámetro 1.200mm), por lo que ya no se requiere la ejecución de dicha mejora de terreno en la zona de mayor profundidad de saneo (coincidente con la zona de implantación de los dos nuevos vanos indicados).

Lo anteriormente expuesto reduce la superficie sobre la que se debe realizar la mejora del terreno y además posibilita ejecutar la mejora del terreno sin ningún tipo de afección a la traza ferroviaria, además de evitar la necesidad de ejecutar sistemas de contención provisionales, cuya ejecución penalizaría la obra desde un punto de vista del plazo de ejecución.

Para la materialización de los muros de contención (que son aquellos más alejados de la traza ferroviaria) y del Falso Estribo 1 se emplearán muros de tecnología "Suelo Reforzado", ya que su empleo conlleva las siguientes ventajas:

- 1- Permite la industrialización de los elementos que conforman el paramento de contención de tierras "escamas" y los elementos de anclaje, simultáneamente a la ejecución en obra del saneo y mejora de la zona de cimentación de dichos muros.
- 2- El control de ejecución de los elementos que conforman los muros y del falso estribo, se incrementa al tratarse de elementos industrializados.
- 3- La necesidad de realización de saneo en la zona externa al muro se reduce, concentrándose la necesidad de ejecución de dicho saneo en la zona de trasdós del muro.
- 4- Los trabajos de terraplenado y montaje del muro + estribo de tecnología "Suelo Reforzado", se realizan simultáneamente con lo que se reducirá el plazo de ejecución.
- 5- La influencia de la climatología en todo el proceso de construcción in situ se reduce, de forma análoga a la reducción del plazo de ejecución de la ejecución del conjunto muro+terraplén.

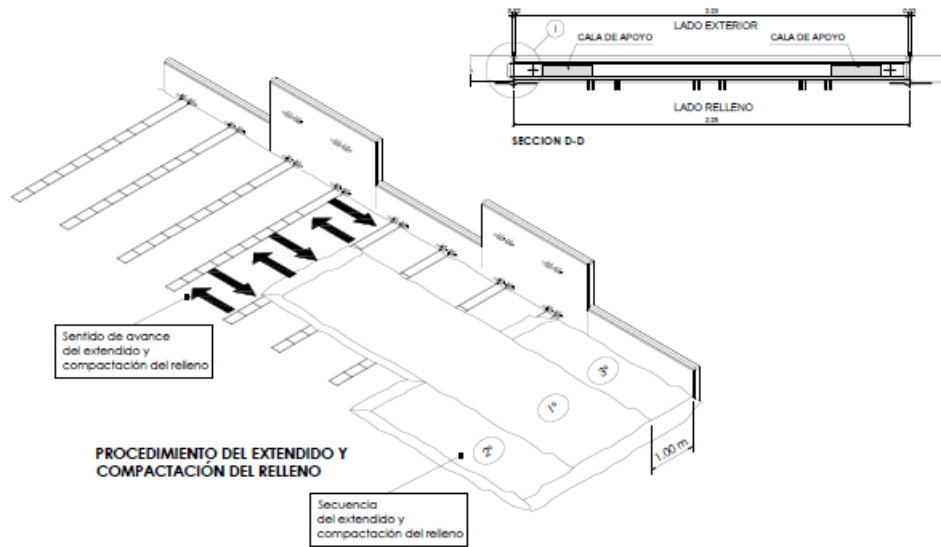


Figura 1: Procedimiento de Ejecución de los Muros de Contención 1 y 2, y Falso Estribo 1.

El dimensionamiento de estos nuevos muros y falso estribo de contención de tecnología "Suelo Reforzado" se recoge en toda su extensión en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 3.1: DIMENSIONAMIENTO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN Y ESTRIBOS DE LA TRAZA**, así como en el **APÉNDICE 3.2: DIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN Y ESTRIBOS DE LA TRAZA**, de dicho Anejo N°3.

2.3.2 Viaducto de Euba

El Proyecto Constructivo Original recogía la construcción de un tablero con 11 vanos de los cuales 10 estaban conformados por un tablero-losa macizo de hormigón armado "in situ" de luces de 20m entre pilas y un vano de 25m conformado por dos vigas artesa prefabricadas para salvar la traza ferroviaria.

Dicha tipología estructural requería la necesidad de realizar una cimentación profunda mediante el empleo de micropilotes de diámetro 139mm y espesor 11mm.

En el presente Proyecto Modificado N°1 se recoge la adecuación de la anterior estructura que conformaba el Viaducto de Euba a los nuevos requerimientos que le son de aplicación y que han sido solicitados por las Administraciones afectadas por las obras recogidas en el Proyecto de Construcción Original. Los nuevos requerimientos se resumen a continuación:

- 1- Necesidad de Modificación de la rasante (planta y alzado) de la traza para adecuar su rasante a la instrucción de trazado I.C-3.1. Requerimiento solicitado por parte de la DFB.
- 2- Necesidad de retirar la parte de las obras (muros y rellenos, así como el parking adyacente al Estribo 1), de las zonas afectadas por la avenida de T100. Requerimiento solicitado por parte de URA.

Para cumplir con los nuevos requerimientos exigibles a la futura infraestructura se debe dar solución a los aspectos que afectan al Viaducto de Euba y que se derivan de dichos requerimientos externos:

- 1- Aspectos a satisfacer por la nueva estructura, derivados del cambio de rasante se recogen a continuación:
 - a. Adecuación del procedimiento de construcción como consecuencia de la aproximación del futuro trazado de la BI-4337 a la traza ferroviaria actualmente en servicio, en la zona inicial de la traza.
 - b. Modificación de las luces necesarias para salvar el trazado ferroviario actualmente en servicio.
 - c. Modificación de la altura de pilas para salvar el trazado ferroviario actualmente en servicio.
- 2- Aspectos a satisfacer por la nueva estructura, derivadas de la necesidad de retirar la parte de las obras (muros y rellenos, así como el parking adyacente al Estribo 1), de las zonas afectadas por la avenida de T100 son:
 - a. Ubicación del Estribo 1 fuera de la zona de afectada por la avenida de T100.

Los anteriores aspectos a satisfacer por la nueva estructura que conformará el Viaducto de Euba, quedan solventados con la adopción de las medidas que se enumeran a continuación:

- 1- *Aspectos a satisfacer por la nueva estructura, derivados del cambio de rasante se recogen a continuación:*
 - a. *Adecuación del procedimiento de construcción como consecuencia de la aproximación del futuro trazado de la BI-4337 a la traza ferroviaria actualmente en servicio, en la zona inicial de la traza.*

La ejecución de un tablero-losa macizo continuo de hormigón armado "in situ" junto a un trazado ferroviario en servicio, más aún tratándose de una doble línea electrificada como es la línea Bilbao-Donostia, conlleva elevados riegos por la multitud de tareas que son necesarias para construir un tablero-losa macizo de hormigón armado "in situ". Basta con enumerar las actividades que son requeridas sólo para la construcción del tablero:

- *Trabajos de montaje de la cimbra.*
- *Trabajos de montaje de los encofrados sobre la cimbra.*
- *Trabajos de armado del tablero.*
- *Trabajos de hormigonado del tablero.*
- *Trabajos de descimbrado del tablero.*
- *Trabajos de desencofrado del tablero.*

El presente Proyecto Modificado N°1 adopta como solución para reducir al máximo la afección a un trazado ferroviaria en servicio próximo a la ejecución de un tablero-losa macizo continuo de hormigón armado “in situ”, el cambio a un tablero continuo conformado por dos vigas artesa prefabricadas hiperestáticas:

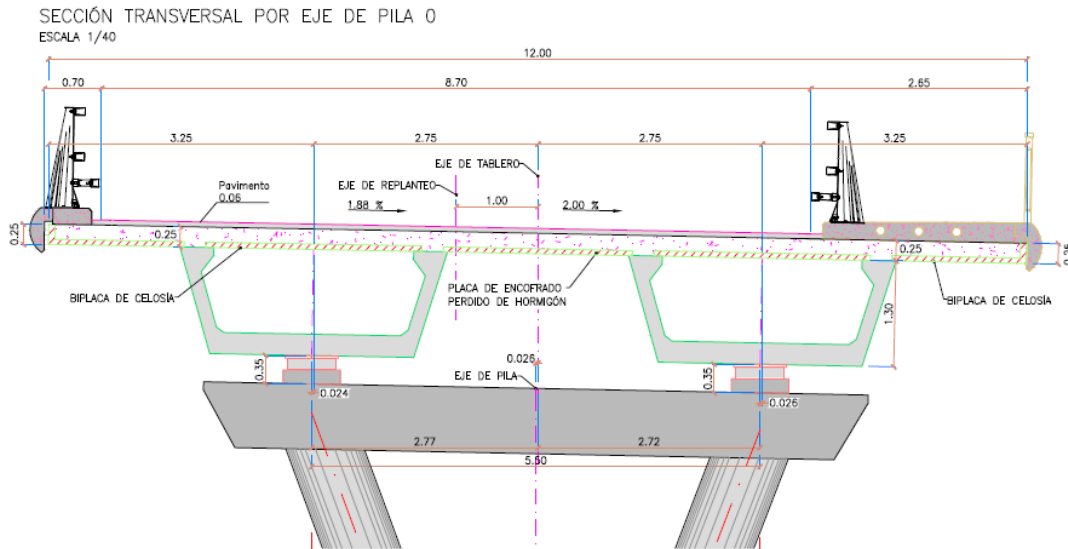


Figura 2: Tablero de vigas prefabricadas hiperestáticas.

La adopción de esta tipología reduce la multitud de tareas que son necesarias para construir un tablero-losa macizo de hormigón armado “in situ”. Quedando reducidas las actividades que son requeridas para la construcción del nuevo tablero a las siguientes:

- *Trabajos de montaje de las vigas y prelosas.*
- *Trabajos de armado de la cada de compresión del tablero.*
- *Trabajos de hormigonado de la cada de compresión del tablero.*

La adopción de esta nueva tipología aporta además las siguientes ventajas respecto de la ejecución de un tablero-losa macizo de hormigón armado “in situ”:

- *Permite la industrialización de los elementos que conforman el tablero (vigas y prelosas), simultáneamente a la ejecución en obra de las cimentaciones y las pilas.*
- *El control de ejecución de los elementos que conforman las vigas y prelosas, se incrementa respecto a la ejecución tradicional “in situ” al tratarse de elementos industrializados.*

- Los trabajos con maquinaria pesada cerca de la traza ferroviaria actualmente en servicio se reducen a únicamente 2 semanas.
- La reducción de las fases de ejecución conlleva que las condiciones climatológicas no sean determinantes en el proceso de construcción del tablero.

b. *Modificación de las luces necesarias para salvar el trazado ferroviario actualmente en servicio.*

La modificación del trazado obliga a adoptar luces mayores (llegándose hasta los 33m), lo cual se resuelve sin problema con la adopción de la tipología de vigas artesa hiperestáticas:

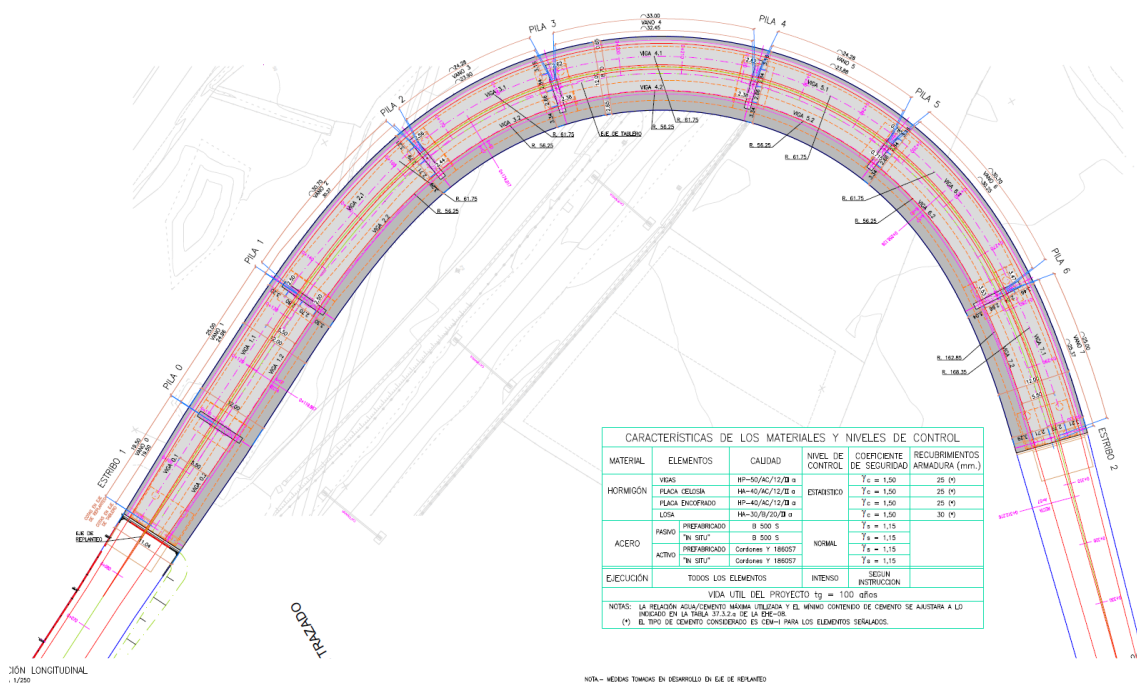


Figura 3: Planta de luces de las vigas prefabricadas hiperestáticas.

c. *Modificación de la altura de pilas para salvar el trazado ferroviario actualmente en servicio.*

La modificación del trazado obliga a adoptar nuevas alturas de pilas de hasta 8,73m para salvar la doble catenaria existente en la traza ferroviaria en servicio.

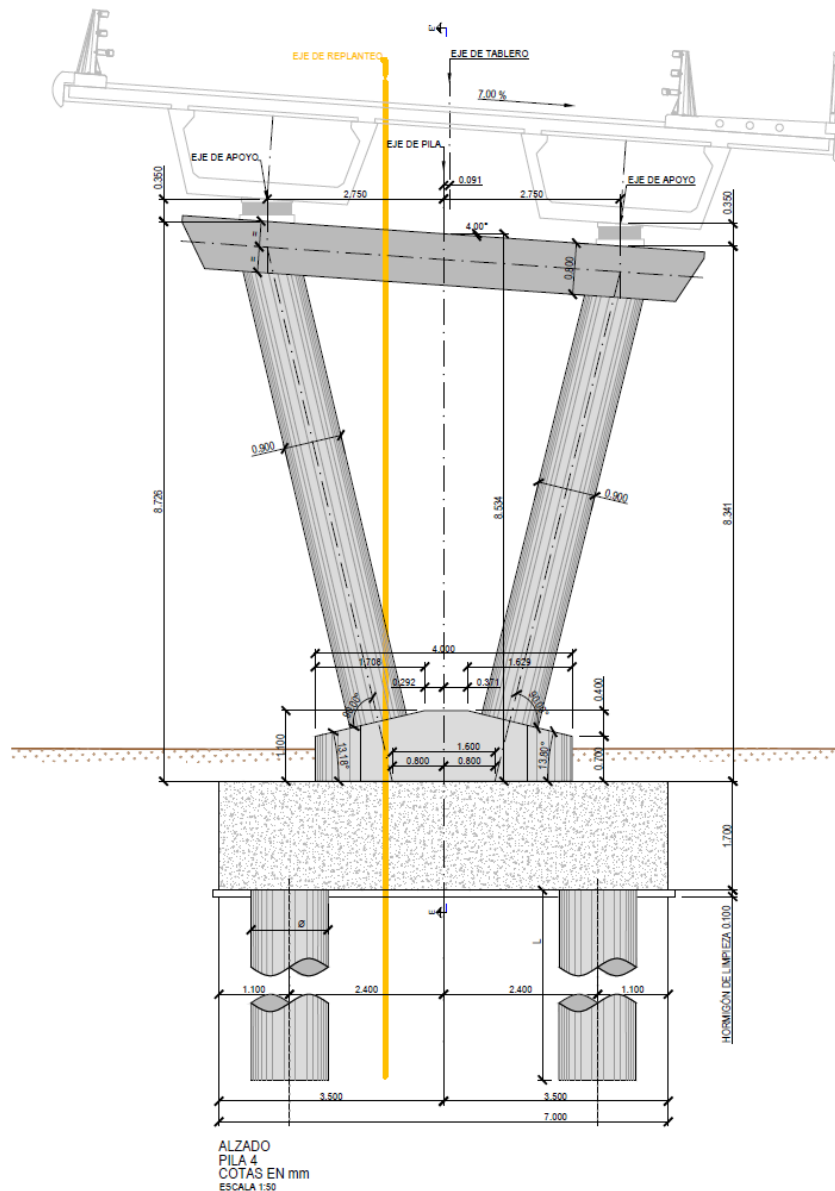


Figura 4: Alzado de la Pila 4.

2- Aspectos a satisfacer por la nueva estructura, derivadas de la necesidad de retirar la parte de las obras (muros y rellenos, así como el parking adyacente al Estribo 1), de las zonas afectadas por la avenida de T100 son:

- a. Ubicación del Estribo 1 fuera de la zona de afectada por la avenida de T100.

Se ha debido realizar la ampliación del Viaducto en dos vanos (longitud total de ampliación superior a 45m (entre ambos vanos)), en la zona inicial del Viaducto adyacente al Estribo 1, para cumplir con el condicionado de URA de no invadir la zona de avenida de T100.

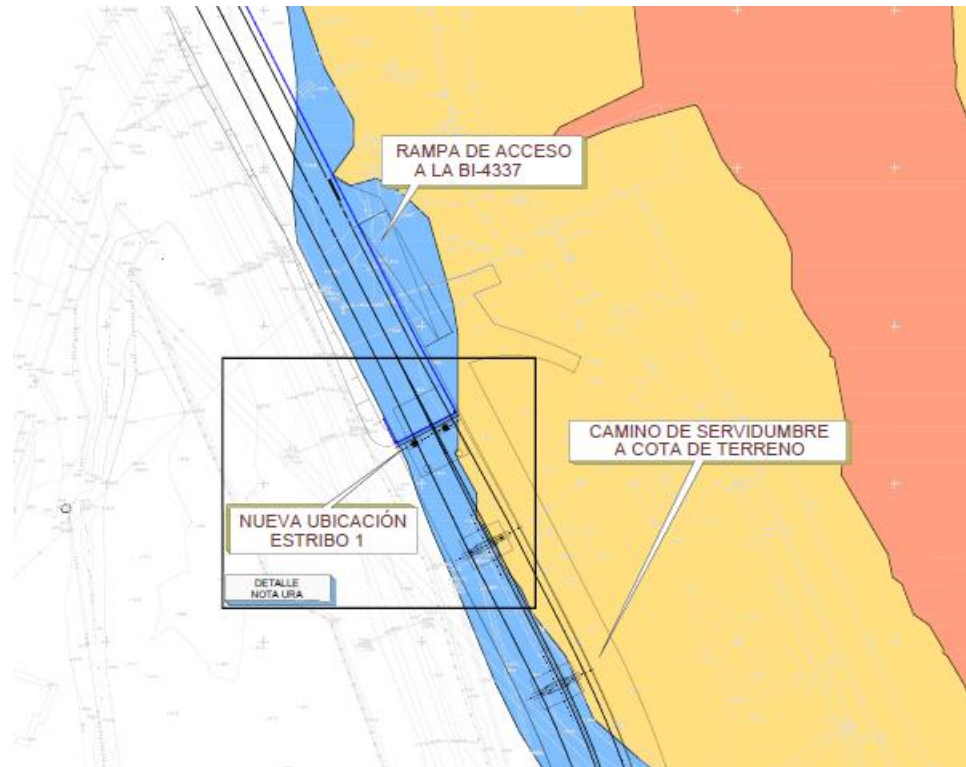


Figura 5: Ampliación Viaducto en el entorno del Estribo 1 (P.K. (-) de la traza).

Complementariamente a lo ya indicado se realizan una serie de ajustes complementarios para lograr la completa adecuación del nuevo Viaducto de Euba a la legislación vigente aplicable a este tipo de estructuras:

- 1- Se realiza la adecuación del nuevo tablero a los sistemas de contención legalmente exigibles según la Orden Circular 35/2014 del Mitma.
- 2- Se asegura la concordancia del nuevo tablero con el drenaje longitudinal de la traza.
- 3- Se realiza la revisión y adecuación de la cimentación profunda recogida en el Proyecto de Construcción Original, pasando de una cimentación a base de micropilotes metálicos de diámetro 139mm y espesor 11mm a pilotes de hormigón armado ejecutados "in situ" de diámetro 1.200mm dimensionados según la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera del Mitma.

Con esta tipología de cimentación profunda y disposición (4 pilotes por encepado tanto en pilas como en pilas-estribos), se mejora la transferencia de las cargas que el nuevo trazado del tablero transmite a las cimentaciones.

El dimensionamiento de los distintos elementos estructurales que conforman el nuevo Viaducto de Euba se recogen en toda su extensión en el presente Anejo en los siguientes documentos:

- 1- Tablero de Vigas Artesa Prefabricadas Hiperestáticas: El dimensionamiento completo del tablero queda recogido en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 2.1: DIMENSIONAMIENTO DEL TABLERO DE VIGAS ARTESA PREFABRICADAS HIPERESTÁTICAS DEL VIADUCO DE EUBA.**
- 2- Pilas, Pilas-Estribo y sus respectivas cimentaciones profundas: El dimensionamiento completo de todos los elementos que conforman la subestructura del tablero queda recogido en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 2.4: DIMENSIONAMIENTO DE LAS PILAS Y CIMENTACIONES DEL VIADUCTO DE EUBA.**

Cabe indicar en este punto que junto con la documentación ya indicada se ha confeccionado en el presente Proyecto Modificado N°1, un nuevo proyecto de prueba de carga concordante con la nueva tipología de tablero, el cual queda recogido en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 2.2: PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO DE EUBA**, así como el plan de mantenimiento de dicha estructura, el cual se recoge en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 2.3: PLAN DE MANTENIMIENTO DEL VIADUCTO DE EUBA.**

2.3.3 Muros de Contención de los accesos de P.K (+) al Viaducto de Euba y Falso Estribo 2 del Viaducto

El Proyecto Constructivo Original recogía en esta zona la construcción de unos muros de contención de tierras así como del estribo 2 mediante la adopción de la tipología estructural de muros en "L" (zapata + alzado), de hormigón armado ejecutado in situ.

Dicha tipología estructural requería la necesidad de realizar una mejora del terreno de cimentación, de forma análoga a la zona de P.K (-) de la traza.

La mejora del terreno se materializaba mediante la técnica de sustitución del terreno no apto (estrato de arcillas hasta la capa de gravas y bolos subyacente), para las condiciones de cimentación de los muros y estribos. Con esta sustitución se conformaba una capa de cimentación con la suficiente capacidad de carga para asegurar el correcto funcionamiento de dicha tipología de muros y estribos tanto desde el punto de vista de las cargas transmitidas por las estructuras superiores como de las deformaciones de la capa de asiento de dichas estructuras.

Tal y como se ha indicado la adecuación del trazado (por exigencia de la DFB), ya motivada en el presente documento, ha conllevado la aproximación del futuro trazado al gaseoducto de Enagas.

Para la materialización de los muros de contención y del Falso Estribo 2, y cumplir con la restricción de Enagas de no implantar elementos longitudinales definitivos dentro de la banda de servidumbre del gaseoducto de anchura 10m (5m a cada lado de la conducción), se emplearán muros de tecnología "Suelo Reforzado", ya que su empleo conlleva las siguientes ventajas:

- 3- Permite la industrialización de los elementos que conforman el paramento de contención de tierras “escamas” y los elementos de anclaje, simultáneamente a la ejecución en obra del saneo y mejora de la zona de cimentación de dichos muros.
- 4- El control de ejecución de los elementos que conforman los muros y del falso estribo, se incrementa al tratarse de elementos industrializados.
- 5- La necesidad de realización de saneo en la zona externa al muro se reduce, concentrándose la necesidad de ejecución de dicho saneo en la zona de trasdós del muro. Además esta tipología de muro no requiere la ejecución de ningún tipo de puntera en su cimentación. Ambos aspectos posibilitan que no se invada con elementos longitudinales definitivos la banda de servidumbre del gaseoducto tal y como requiere Enagas.
- 6- Los trabajos de terraplenado y montaje del muro + estribo de tecnología “Suelo Reforzado”, se realizan simultáneamente con lo que se reducirá el plazo de ejecución.
- 7- La influencia de la climatología en todo el proceso de construcción in situ se reduce, de forma análoga a la reducción del plazo de ejecución de la ejecución del conjunto muro+terraplén.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

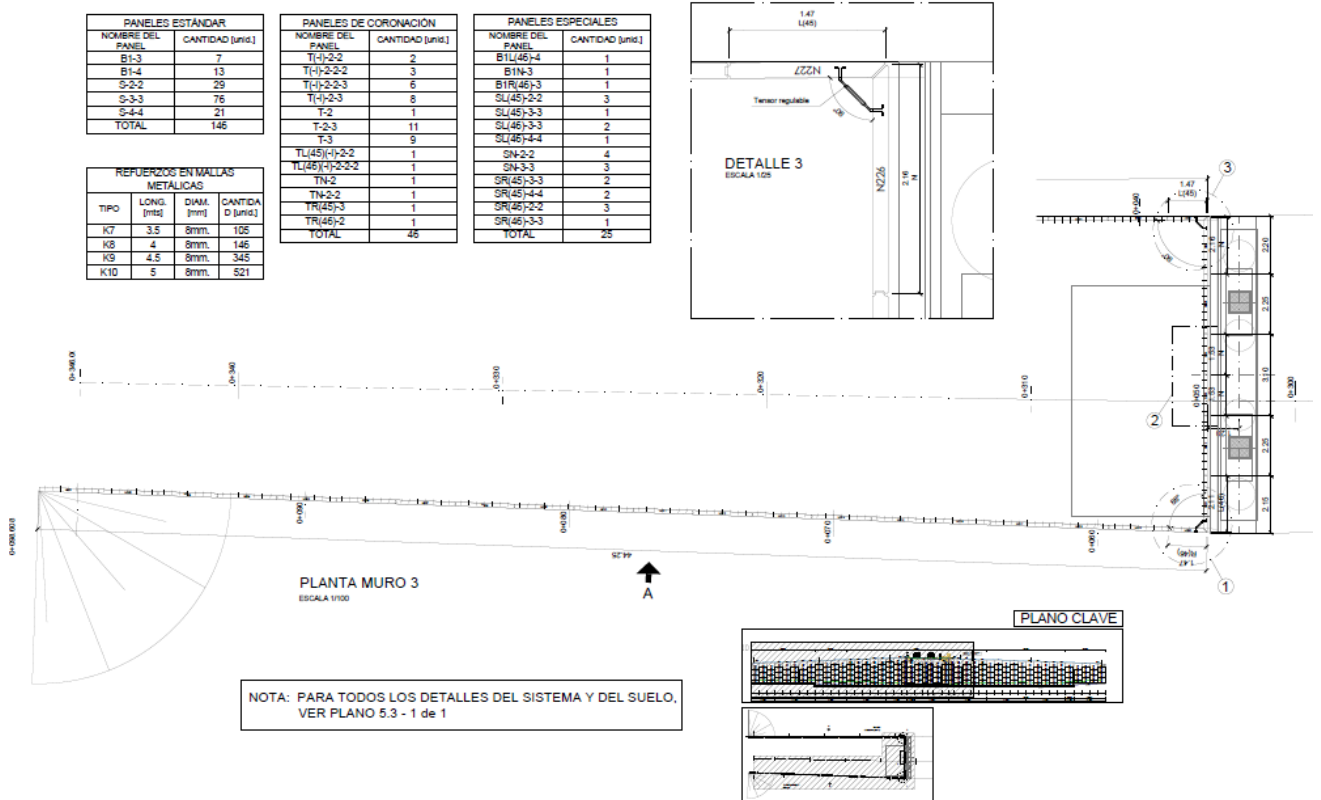


Figura 4: Geometría de los Muros de Contención 3, y Falso Estribo 2.

El dimensionamiento de este nuevos muros y falso estribo de contención de tecnología “Suelo Reforzado” se recoge en toda su extensión en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 3.1: DIMENSIONAMIENTO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN Y ESTRIBOS DE LA TRAZA**, así como en el **APÉNDICE 3.2: DIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN Y ESTRIBOS DE LA TRAZA**.

3 HIDROLOGÍA Y DRENAJE

3.1 Alcance del documento

El alcance del presente apartado es definir las actuaciones a realizar en la presente obra para cumplir con la normativa exigible por la Diputación Foral de Bizkaia (titular de la futura variante de trazado de la carretera BI-4337), en lo referente al drenaje según se prescribe en las Normas 5.2-IC del Ministerio de Fomento y las normas BAT de la Diputación Foral de Bizkaia.

3.2 Obras afectadas por el Proyecto Modificado N°1

Las obras objeto del presente Proyecto Modificado N°1 se indican a continuación:

- Drenaje Longitudinal y Trasversal de las obras.

3.3 Obras objeto del presente Proyecto Modificado N°1

3.3.1 Drenaje Longitudinal y Transversal de las obras

En primer lugar se definen las cuencas realmente presentes resultantes de la modificación del trazado ya expuesto.

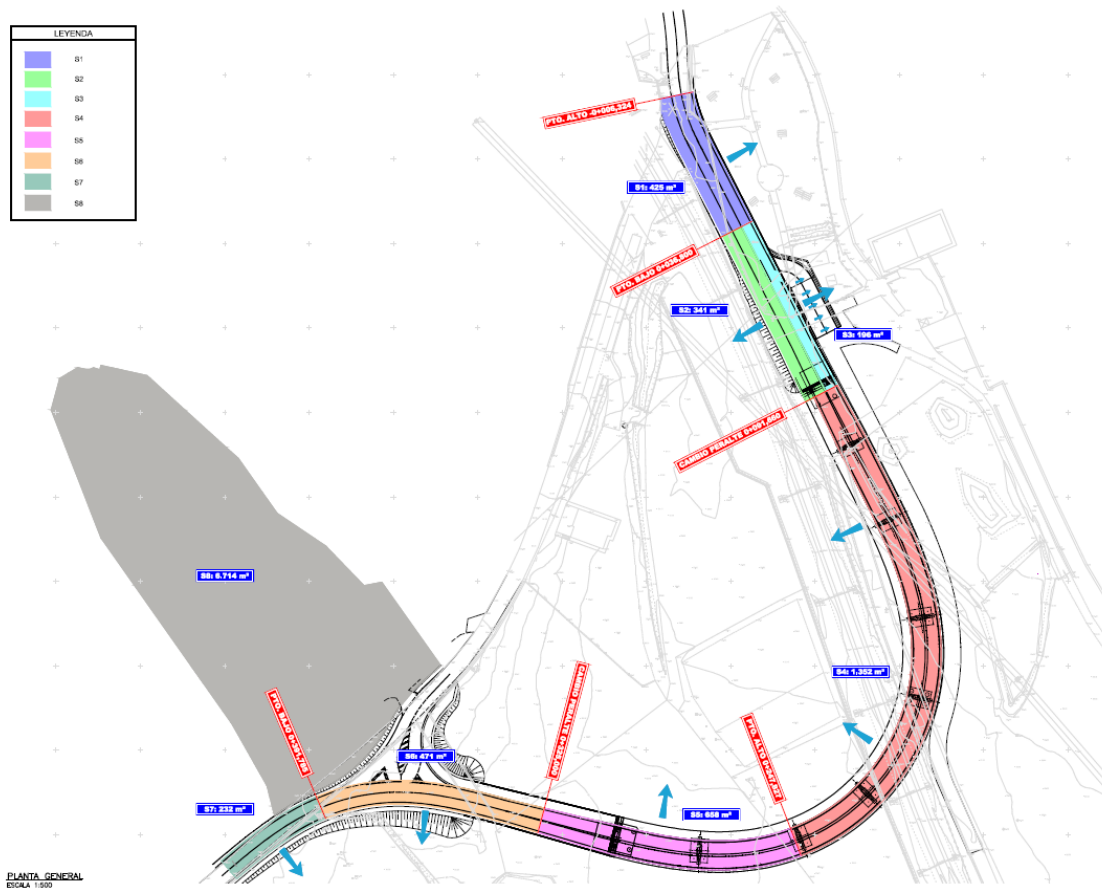


Figura 5: Plano de Cuencas de la presente obra.

Una vez determinados los caudales a drenar de cada una de las cuencas se dimensionan las obras de drenaje tanto las longitudinales, como las transversales que conducirán los caudales captados a cauces preexistente sin que se modifique la red general de drenaje superficial existente en el territorio.

El sistema de drenaje está formado por sumideros y sus conducciones longitudinales, caces longitudinales, y las conducciones transversales mediante las cuales se evacuan los caudales generados y los conducen a los puntos de vertido fijados para ello. Cabe indicar que todas las cuencas generadas evacuan sus aguas en dos únicos puntos por lo que la trazabilidad de los caudales vertidos por la futura infraestructura es de fácil seguimiento, lo cual es fundamental en casos de vertidos accidentales.

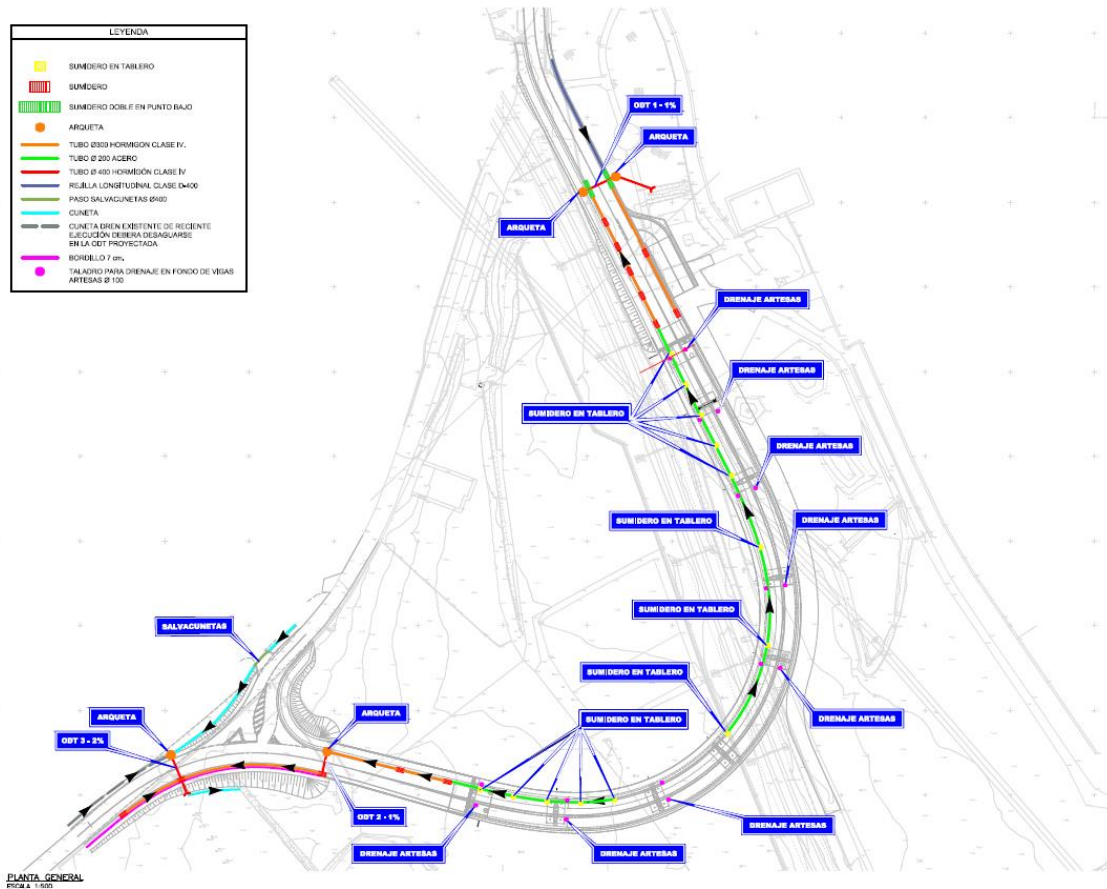


Figura 6: Planta de Drenaje de la presente obra.

El estudio hidrológico en base al cual se ha realizado el diseño de la red de drenaje así como el dimensionamiento de las distintas obras conforman el drenaje longitudinal y transversal de dicho sistema, se recogen en toda su extensión en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 4: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DIMENSIONAMIENTO DEL DRENAJE LOGNITUDINAL Y TRANSVERSAL.**

4 ILUMINACIÓN

4.1 Alcance del documento

El alcance del presente apartado es plasmar el diseño de la iluminación de la nueva traza para cumplir con la normativa exigible por la Diputación Foral de Bizkaia (titular de la futura variante de trazado de la carretera BI-4337).

4.2 Obras afectadas por el Proyecto Modificado N°1

Las obras objeto del presente Proyecto Modificado N°1 se indican a continuación:

- Red de Alumbrado de la Nueva Traza de la carretera BI-4337.

4.3 Obras objeto del presente Proyecto Modificado N°1

4.3.1 Red de Alumbrado de la Nueva Traza

Para las necesidades de iluminación de la zona objeto de estudio, se ha acudido a las “Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (año 1999) y a las Normas BAT (6.- Señalización, Balizamiento y Barreras de Seguridad-Energía eléctrica e Iluminación).

Para la definición del alumbrado del presente proyecto, se han seguido las directrices del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exteriores y sus instrucciones técnicas complementarias según Real Decreto 1890/2008.

En la Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles se establece lo siguiente:

b) CARRETERAS CONVENCIONALES: No se iluminarán en general, aunque podrá justificarse su iluminación en caso de que el tramo sea un TCA (Tramo de Concentración de Accidentes) y en los dos últimos años más del 50% de los accidentes se hayan producido en periodo nocturno.

c) PUNTOS SINGULARES: Estará justificada la iluminación de los puntos singulares en los siguientes casos: – Glorietas situadas en carreteras convencionales, en las que por tener una importante intensidad de tráfico o por su peligrosidad no sea suficiente con una correcta señalización y balizamiento de la misma. – Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 80.000 vehículos por día ($IMD \geq 80.000$ vehículos/día). – Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día ($IMD \geq 60.000$ vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año. – Cruces con glorietas e intersecciones a nivel, siempre que el tráfico de la carretera secundaria sea mayor que 10.000 vehículos por día, o bien sea un TCA con un porcentaje de accidente

En base a dicha OC no se requeriría la implantación de un sistema de iluminación en la nueva traza de la BI-4337.

No obstante se considera que la naturaleza de la reposición del paso a nivel, mediante la construcción sobre una línea férrea de especial importancia requiere dotar a la

futura vía de una instalación de iluminación según los criterios de esta OC, con el objeto de incrementar la seguridad vial de los futuros usuarios.

Dicha iluminación también proporcionará a los peatones de la acera de una mayor seguridad y confort en el uso de la futura vía, la cual conecta el núcleo urbano de Euba con los diseminados al otro lado de la traza ferroviaria.

En base a todo lo indicado los criterios de diseño se indican a continuación:

- 1- Carretera convencional con velocidad limitada a 40 km/h.
- 2- Según la ITC-EA-02 se trata de una vía de clase B de “moderada velocidad”.
- 3- El índice IMD resulta inferior a 7.000 vehículos diarios.
- 4- La clase de alumbrado de cálculo resulta ME4b.
- 5- En la intersección final el nivel de iluminación es un 50% mayor que en el vial de acceso.

Con dichos criterios se ha diseñado el empleo de báculos de 9 m con una luminaria led de 73,5 w, ubicados cada 25 metros.

Para la zona de la intersección final del trazado se emplearán los mismos báculos con la disposición que se indica en los planos.

La disposición de las luminarias adoptada varía en función de la sección tipo vial y la zona de intersección final. En la Figura 7, se recoge las isólinas de iluminación con la disposición de las luminarias incluida en los planos del Proyecto Modificado N°1 cumpliendo con todos los criterios de aplicación a esta obra.

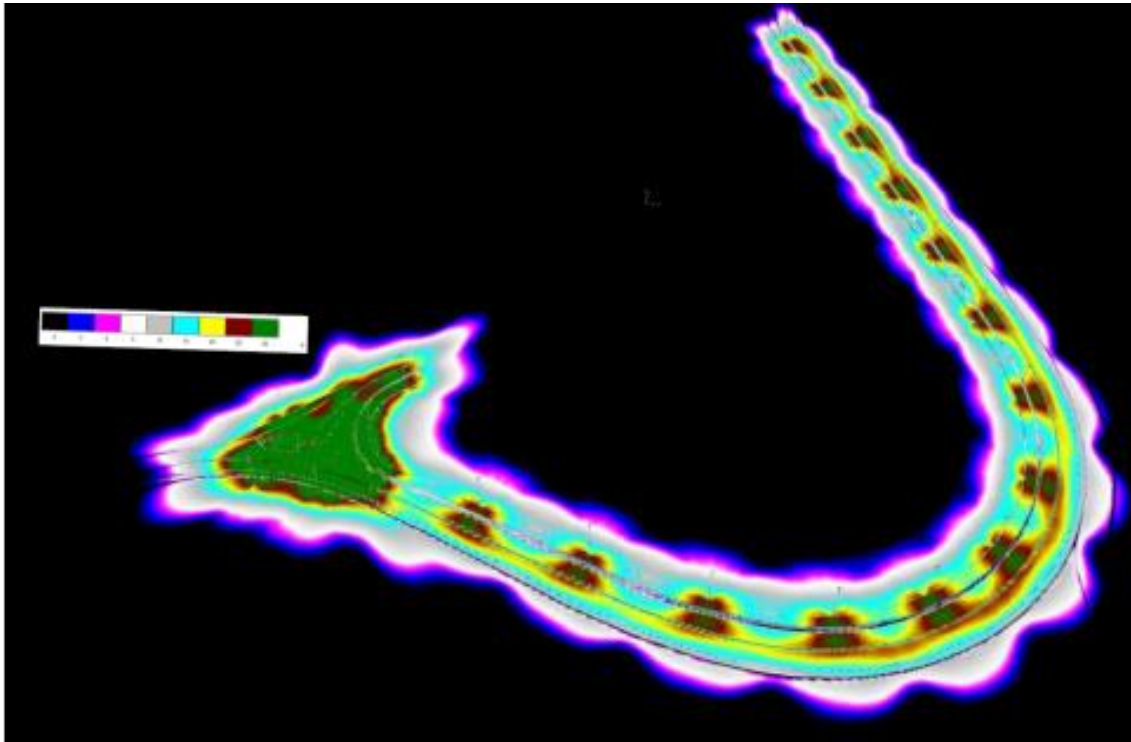


Figura 7: Planta de isolíneas de iluminación.

El estudio de iluminación en base al cual se ha realizado el diseño de la red de alumbrado, se recoge en toda su extensión en el Anejo N°3 del presente Proyecto Modificado N°1, en su **APÉNDICE 8: ESTUDIO DE ILUMINACIÓN.**

CAPÍTULO II. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CAPÍTULO II. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1 DESCRIPCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La presente modificación no afecta al **Capítulo II. Origen y características de los materiales** del Documento N°3: Pliego Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Constructivo Original. Por ello mantiene su validez lo dispuesto en el **Capítulo II. Origen y características de los materiales** del Documento N°3: Pliego Prescripciones Técnicas Particulares de la OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE UN VIADUCTO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE EUBA (P.K 25+387) DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA.

CAPÍTULO III. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS

CAPÍTULO III. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

1 CONDICIONES GENERALES

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Capítulo 3: Definición, Ejecución, Medición y Abono de las Obras, incluido en el presente Proyecto Modificado N°1, se han descrito las prescripciones relativas a las nuevas unidades de obra introducidas, complementando por tanto al correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto Constructivo Original, que se mantienen vigentes en su totalidad.

Se mantienen vigentes todas las unidades de obra del Proyecto Constructivo Original.

2 NUEVAS UNIDADES DE OBRA

2.1 RELLENO DE MATERIAL GRANULAR PARA LA FORMACIÓN DE BLOQUES TÉCNICOS.

2.1.1 Definición y condiciones generales

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca ó de cantera.

Incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del bloque técnico.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

2.1.2 Materiales

El material a emplear en la formación de los bloques técnicos de la presente obra deberá cumplir las siguientes prescripciones:

- Ángulo de rozamiento interno (UNE 103401:1998) ϕ_1 (°) ≥ 36 °.
- Densidad Máxima (para la humedad óptima) (UNE 103501:1994) (kN/m³):
 - $\geq 19,5$.
 - ≤ 23 .
- Tamaño máximo de agregado D_{max} (mm):
 - ≤ 250 .
 - $\leq 2/3$ del espesor de tongada.
- Contenido de Partículas Finas:
 - $80 \mu < 12\%$. (12% al 35% si $20\mu < 10\%$).
- Ion Cloruro Cl (UNE 103205:2006) (mg/kg) < 200 (100 en obras saturadas).

- Ion Sulfato SO_4 (UNE 103201:1996) (mg/kg) < 1.000 (500 en obras saturadas).
- Resistividad Eléctrica (NTL 205 / 80) R (Ωcm) > 1.000 (3.000 en obras saturadas).

En el caso de que el Contratista proponga un material con propiedades distintas de las especificadas en el presente apartado, el empleo de dicho material deberá ser validado previamente por el fabricante del muro de contención / estribo de tecnología Suelo Reforzado que se esté empleando en la presente obra.

2.1.3 Condiciones del proceso de ejecución

2.1.3.1 Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimientado del bloque técnico, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas no será superior a veinticinco centímetros (25 cm), medidos después de compactar. El aumento de espesor hasta cincuenta centímetros (50 cm) requerirá autorización escrita de la Dirección de Obra, basada en tramos de ensayo con el mismo equipo de compactación de modo que se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido, además de ser compatible con la distribución de los elementos de anclaje de las placas que conforman el muro de contención ó estribo de tecnología Suelo Reforzado.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se podrá proceder a la mezcla en tajo de materiales de procedencias diferentes.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

2.1.3.2 Humectación ó desecación

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se efectuará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima ($h_{\text{ópt}} \pm 2\%$), determinándose ésta con ensayos Proctor Modificado o pruebas realizadas en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones de humedad superiores al dos por ciento (2%), salvo autorización de la Dirección de Obra.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos.

2.1.3.3 Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

En el cuerpo del relleno se deberá alcanzar el módulo de deformación E_{v2} , obtenido en el tramo de recarga de un ensayo de placa (NLT-357/98), será superior a treinta megapascales (30 MPa).

Se cuidará el cosido entre tongadas de los rellenos, evitando extender nuevas tongadas sobre superficies lisas arcillosas que pueden resultar de la compactación de materiales con porcentajes de finos relativamente altos o pizarrosos. En tales casos, la Dirección de Obra podrá exigir un suave escarificado superficial de las tongadas.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obra de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los bloques técnicos, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

2.1.3.4 Limitaciones de la ejecución

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

Si existe el temor de que vayan a producirse heladas, el Contratista deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se produzcan roderas en la superficie.

2.1.4 Medición y Abono

Su abono se realizará por aplicación de los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1. En concreto esta unidad de obra queda definido según se indica a continuación:

PCM-01 m3. Relleno de Material Granular para la formación de Bloques Técnicos. El precio incluye el material, el transporte, el extendido y el compactado del material según se define en el P.P.T.P.

La cubicación se obtendrá a partir de perfiles transversales tomados antes y después de realizar el relleno; realizándose la medición con los taludes establecidos en el Proyecto o modificados por la D.O.

Los precios incluyen el extendido del material, la humectación o desecado, la compactación, el control de ejecución y el refinado y acabado de la cara superior de los bloques técnicos, así como la evacuación de los materiales sobrantes a vertedero autorizado para ello.

2.2 PILOTES EXCAVADOS Y HORMIGONADOS IN SITU

2.2.1 Definición y condiciones generales

Consiste en una cimentación profunda para cada pila ó estribo sobre los que se cimenta el viaducto a ejecutar en la presente obra, dicha cimentación se materializa mediante pilotes excavados, armados y hormigonados in situ. Los pilotes armados son los que tienen la función de transmitir las solicitaciones que llegan a los encepados hasta el sustrato resistente del terreno. La longitud de empotramiento de los pilotes será la indicada en los planos.

El diámetro de los pilotes y la separación entre ellos será la definida en los planos.

Los pilotes se empotrarán en cabeza en el interior del encepado de cada pila ó estribo, de las dimensiones y características indicadas en los planos.

2.2.2 Materiales

Los pilotes se ejecutarán con hormigón armado del tipo indicado en los planos.

2.2.3 Condiciones del proceso de ejecución

La perforación, ejecución y control de los pilotes se efectuará de acuerdo a lo indicado en el apartado correspondiente de este pliego. Se deberá asegurar la verticalidad (desviaciones inferiores al 2,00%) en la ejecución de los pilotes.

La presencia de un nivel freático alto, así como la existencia de materiales granulares en los primeros metros de la excavación, hace imprescindible la ejecución de la perforación de los pilotes mediante el uso de camisa metálica.

Mediante una cabeza de corte se realiza la perforación del pilote, paralelamente se va introduciendo la camisa metálica hasta llegar a la cota de afloramiento del estrato rocoso, para una vez concluida la excavación, realizar la colocación de la armadura y el posterior hormigonado del pilote, realizándose la extracción de la camisa previamente al inicio del fraguado del hormigón.

2.2.4 Ensayo sónico en pilotes

El control de la continuidad y compacidad de los pilotes se efectuará, a juicio de la D.O., mediante el procedimiento de “transparencia sónica” (digrafía) que consiste en obtener perfiles transversales sónicos (entre parejas de tubos) del estado y continuidad del hormigón. Para ello se utilizarán 4 tubos embebidos en el hormigón, diametralmente opuestos, que se hacen solidarios a la armadura según se va bajando ésta en la perforación.

Se obtienen seis perfiles 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4, que permiten observar el estado del pilote hormigonado, asegurando su continuidad y detectando posibles defectos, para poder tratarlos en su caso (huecos, cavidades, zonas lavadas, etc.).

Respecto a los cuatro tubos que deben instalarse, su diámetro se adoptará al del instrumento a utilizar para la digrafía. La interpretación de los ensayos será competencia de la D.O. que en los pilotes diagrafiados, si le ofrecieran dudas sobre la calidad portante de los pilotes, podrá ordenar las medidas de reparación de los pilotes defectuosos, pudiendo llegar incluso, al rechazo del pilote ejecutado.

Se ensayará al menos un 25% de los pilotes ejecutados en cada cimentación de pila ó estribo.

2.2.5 Medición y Abono

La unidad de pilote se medirá por metro (m) de pilote realmente ejecutado. La medición se obtiene desde el extremo inferior del pilote hasta la cara superior del hormigonado de cada pilote y el abono se realizará al precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1.

El precio incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a la obra y traslado de equipos de excavación, grúas, grupos electrógenos, tubos de hormigonado, medios auxiliares y maquinaria necesaria.
- Replanteo y montaje de equipos.
- Excavación mediante útil de corte y excavación.
- Utilización de cabeza de corte con widia cuando sea necesario.
- Colocación de armaduras.
- Suministro y colocación del hormigón.
- Suministro y colocación de tubos para ensayo sónico. Según la disposición que se recoja en los planos.
- Trabajos en jornada diurna o nocturna o reducida para el tránsito.
- Energía y agua consumidas.

En concreto la unidad de obra pilote de hormigón armado ejecutado in situ, queda definida según se indica a continuación:

PCM-002 m. Perforación de pilote de hormigón armado in situ de diámetro de excavación comprendido entre 1.100mm y 1.300mm. El precio incluye todos los medios auxiliares que posibiliten la ejecución de la excavación bajo el nivel freático en cualquier tipo de terreno. El precio incluye el traslado a obra del equipo de perforación y medios auxiliares así como el posterior porte de retirada de dichos equipos, el empotramiento de 3 diámetros en roca en los pilotes diseñados para su empotramiento en roca así como las labores de armado y hormigonado (incluir este precio ni el acero ni el hormigón que serán de abono independiente).

El precio será el mismo cualquiera que sea la longitud del pilote y el tipo de material en el que se realice la perforación.

Junto al precio PCM-002, se deben emplear los siguientes precios complementarios en la ejecución de los pilotes de hormigón armado ejecutados in situ de la presente obra:

- a) La unidad de obra descabezado de los pilotes se medirá por (ud) de pilote descabezado, quedando definida según se indica a continuación:

PCM-003 m. Descabezado de pilote hormigonado in situ de diámetro exterior hasta 1.300mm. El precio incluye la mano de obra, los medios mecánicos así como todos los fungibles y medios auxiliares necesarios para para ejecución de la unidad de obra.

El precio será el mismo cualquiera que sea la longitud del pilote.

- b) La unidad de tubería para la ejecución de la auscultación de los pilotes, quedando definida según se indica a continuación:

PCM-004 m. Suministro y montaje de tubería para la ejecución de la auscultación mediante ensayos sínicos de pilotes de hormigón in situ de diámetro exterior hasta 1.300mm. Totalmente montada y conexionada.

El número de tuberías a instalar en cada pilote así como su disposición en la sección transversal del pilote se recogerá en los planos.

La unidad de tubería se medirá por (m) a cada tubería instalada y se obtiene desde el extremo inferior del pilote hasta la cara superior del hormigonado de cada pilote. El abono se realizará al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1.

El precio será el mismo cualquiera que sea la longitud del pilote y el número de tuberías de auscultación que se instalen en cada pilote.

2.3 MUROS DE TECNOLOGÍA SUELO REFORZADO

2.3.1 Definición y condiciones generales

Se definen como obras de sustentación de "suelo reforzado" aquellas realizadas a base de familias de armaduras metálicas intercaladas entre capas de relleno granular seleccionado. Las armaduras se disponen horizontalmente, perpendiculares a pieles, formadas por elementos prefabricados de hormigón armado, unidos entre sí de forma no rígida, que constituyen los parámetros exteriores de las obras de sustentación.

Estas unidades incluyen:

- El proyecto de detalle de todos y cada uno de los elementos que componen el muro de "suelo reforzado", realizado con la colocación del equipo técnico del suministrador.
- El suministro, transporte y almacenamiento de las escamas, armaduras, juntas y otros materiales precisos para su ejecución.
- La colocación de las escamas, su posicionamiento, nivelación y realización de los controles geométricos indicados en el apartado de control de calidad.
- La colocación de las armaduras sobre el relleno, los tornillos, arandelas, tuercas y el apriete adecuado de los mismos.
- Cuantos medios auxiliares fueran precisos para la realización de las tareas indicadas en el presente Artículo.

2.3.2 Materiales

Los materiales para armaduras, escamas, etc., así como los materiales para los rellenos, deberán cumplir las especificaciones de los respectivos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.3.3 Procedimiento de ejecución

Estos muros se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y con lo indicado en el documento "Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado" del Ministerio de Fomento relativo a la tierra armada y en particular en su anejo 1, "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de sustentación de tierra armada" y su anejo 2, "Control de calidad en obras de tierra armada".

Las características de la obra, la colocación de los elementos del paramento y las secciones y longitudes de armaduras a colocar, se indican en los planos de proyecto.

La empresa especialista correspondiente enviará al Contratista un informe técnico referente a la construcción de estos muros y enviará a la obra, durante el primer día de trabajo, a un especialista encargado de supervisar el equipo de montaje de la empresa Contratista.

2.3.3.1 Almacenamiento y descarga

Las escamas se descargarán y manipularán por medio de los arranques de las armaduras. Se sujetarán por un mínimo de cuatro enganches y se mantendrán horizontales.

Se almacenarán siempre en horizontal, con el paramento hacia el suelo y los enganches hacia arriba, en pilas de cinco (5) escamas como máximo.

La escama inferior de cada pila se debe proteger del contacto con el suelo. Las escamas de una misma pila se deben separar unas de otras por dos tabloncillos puestos de canto colocados junto a los enganches, de forma que su altura sea superior a la longitud de dichos enganches.

Durante estas operaciones se tendrá mucho cuidado de no rayar o manchar la cara vista de la escama y no doblar los arranques de armaduras.

Las armaduras se suministran habitualmente en lotes de ciento o ciento cincuenta unidades (100 a 150 ud) aproximadamente, cuyo peso puede alcanzar las dos toneladas y media (2,50 t) por lo que las piezas de más de cinco metros (5 m) de longitud deben ser descargadas con la ayuda de un balancín para no doblarlas. Se guardarán en horizontal sobre el suelo de forma que las diferentes armaduras de longitudes distintas se guardarán en pilas separadas.

2.3.3.2 Preparación y ejecución de la cimentación

La excavación o relleno para alcanzar la cota de cimentación se hará de acuerdo con las exigencias y tolerancias marcadas en el presente Pliego para cualquier obra de fábrica.

Las escamas de la fila inferior se apoyan sobre el suelo por medio de un zuncho de cimentación y nivelación de hormigón en masa.

Este zuncho debe estar perfectamente nivelado y cuidadosamente alisado. No se podrá colocar ninguna escama sin que hayan transcurrido doce horas (12 h) desde el hormigonado de dicho zuncho.

El replanteo será realizado por el Contratista y bajo su responsabilidad. Antes de colocar la primera fila, se exige marcar sobre la solera el trazado del paramento exterior de la obra y el replanteo de las primeras escamas.

2.3.3.3 Montaje de la piel

2.3.3.3.1 Escamas de la primera fila

Las escamas de primera fila se apoyan directamente sobre el hormigón de la zapata. Su colocación empieza con las escamas partidas tipo C, entre las cuales se imbrican las escamas enteras tipo A.

Después de la colocación de cada escama, se comprobará con una plantilla que, teniendo en cuenta el entre-eje de un metro y medio (1,50 m) está bien respetado el hueco formado por dos escamas próximas.

Antes de efectuar el relleno, todas las escamas de la primera fila deben ser calzadas para que no se produzca ningún movimiento, mientras se efectúa el relleno. Las escamas estarán unidas unas a otras con pinzas colocadas en la parte alta de las escamas tipo C. Además las escamas estarán sujetas en el paramento visto, por puntales. Las pinzas se quitarán una vez se haya efectuado el relleno hasta alcanzar la parte superior de las escamas tipo C.

2.3.3.3.2 Escamas del resto de filas

Las escamas de una fila corriente se colocarán en los huecos formados por las escamas de la fila inferior, sobre la junta formada por corcho aglomerado o dos tacos de goma. Siempre que se coloque una escama, deberá comprobarse con la plantilla de colocación su correcta situación y que

la distancia entre el pasador y el tubo de elementos consecutivos de una fila es la adecuada. Asimismo, se comprobará con plomada y nivel la verticalidad de cada elemento de la piel.

No se colocará una fila de elementos sin haber colocado las armaduras y efectuado el relleno de la anterior. Las escamas, mientras se efectúa el relleno, estarán mantenidas por pinzas y cuñas colocadas en paramento exterior.

Las escamas se colocarán verticales, por medio de la maquinaria adecuada, sujetándolas por los dos

(2) puntos de enganche situados en la parte superior.

Las cuñas se retirarán a medida que se va subiendo la obra. Sin embargo deben permanecer sobre las tres (3) últimas filas y quitarse, únicamente, al final de la construcción.

2.3.3.4 Colocación de las armaduras

Cuando el relleno alcance el nivel de enganches se dispondrá una capa horizontal de armaduras. Las armaduras se colocarán perpendiculares al paramento, en capas horizontales. Cada armadura está sujeta al arranque correspondiente con un (1) tornillo de diámetro doce milímetros (12 mm). Antes de colocar la tuerca se situará la correspondiente arandela.

El acabado del relleno se hará con mucho cuidado para que la armadura se apoye completamente sobre el terreno, siendo especialmente importante en la zona de enganche a la escama, que debe quedar bien horizontal.

Antes de proceder a la colocación de una nueva capa de relleno, la cual se realizará de acuerdo con el correspondiente Artículo del presente Pliego, es fundamental la comprobación de que se han colocado todas las armaduras con

las dimensiones señaladas, horizontales y perpendicular paramento y que están sujetas y apretadas con los correspondientes tornillos.

La última capa de armadura se colocará a diez centímetros (10 cm) de la penúltima por lo que tendrá una zona de curvatura moderada en los alrededores del enganche. El relleno de esta capa deberá conformarse con cuidado al objeto de que dichas armaduras se apoyen adecuadamente se generen tensiones y deformaciones no previstas y muy fuertes.

2.3.3.5 Tolerancias de ejecución

La buena ejecución de una obra necesita:

- Una nivelación correcta del zuncho de cimentación / nivelación.
- Un buen replanteo del paramento que permite la alineación de las escamas.
- Una cuidadosa comprobación de la verticalidad de las escamas durante la colocación mantenimiento de su aplomo por un acuñado eficiente.

Las tolerancias de implantación general son las siguientes:

- Ningún punto del parámetro deberá estar a más de cinco centímetros (5 cm) de su posición teórica definida en los planos.
- Los defectos locales, medidos con una regla de cuatro (4,00 m) de lo colocado en cualquier dirección, no deberán exceder de dos centímetros y medio (2,50 cm).
- El desplome total del paramento será inferior al medio por ciento (0,5%) de la altura.

2.3.3.6 Escamas inservibles

Las escamas cuyo paramento hubiera sido arrancado, arañado o manchado durante el almacenamiento o la puesta en obra no deberán ser empleadas en la parte vista de las obras.

Las escamas rotas o que contengan fisuras, deberán ser descartadas.

2.3.4 Control de calidad

El objeto de control de calidad es comprobar que el montaje se hace de acuerdo con las especificaciones. El procedimiento a seguir comprende los siguientes puntos:

- Comprobación de la colocación del número suficiente de cuñas para impedir el movimiento de las últimas filas de escamas.
- Comprobación de la retirada de cuñas a medida que avanza el montaje.

- Comprobación de que no se coloca más de una fila de escamas por encima del relleno.
- Comprobación de que ningún punto del paramento recién colocado está más alejado de su posición teórica de lo indicado en las tolerancias.
- Medición del desplome de la última fila de escamas y que cumple con la limitación recogida en las tolerancias.
- Aplicación a toda la superficie del paramento de la regla de cuatro (4,00 m) para detectar los defectos locales y que cumple con la limitación recogida en las tolerancias.
- Comprobación de que se han colocado los apoyos horizontales.
- Comprobación de que se han colocado las armaduras prescritas, así como de su adecuado atornillamiento a los enganches.
- Comprobación de que toda la extensión de la armadura reposa adecuadamente sobre la tongada inferior del relleno, sobre todo en la zona cercana al enganche.

La inspección visual exhaustiva y sistemática es fundamental durante las fases de montaje la Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de los trabajos hasta que no se compruebe fehacientemente el cumplimiento de lo indicado en este apartado.

2.3.5 Medición y Abono

La unidad de muro de tecnología Suelo Reforzado se medirá por superficie (m²) de muro. El abono se realizará al precio correspondiente para cada tipo de muro recogido en el Cuadro de Precios N°1.

En concreto la unidad de muro, queda definida para cada tipología de elemento según se indica a continuación:

PCM-005 m. Suministro y montaje de muro de contención de tipología Suelo Reforzado. El precio incluye el suministro y montaje del paramento de hormigón armado, los elementos de anclaje de dicho paramento a los bloques técnicos de anclaje (material granular), así como la parte proporcional del tratamiento superficial para la integración urbana del conjunto consistente en un pintado artístico.

PCM-006 m. Suministro y montaje de muro de contención en formación de estribos de tipología Suelo Reforzado. El precio incluye el suministro y montaje del paramento de hormigón armado, los elementos de anclaje de dicho paramento a los bloques técnicos de anclaje (material granular), así como la parte proporcional del tratamiento superficial para la integración urbana del conjunto consistente en un pintado artístico.

En el precio están incluidos los materiales que conforman el alzado del muro, los medios auxiliares, la maquinaria, la mano de obra, así como todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de la correspondiente unidad de obra.

El suministro y puesta en obra del material granular que conforma el bloque técnico se abonará de forma independiente a los anteriores precios, así como la formación del zuncho de nivelación.

Se considerará como superficie de abono la comprendida entre la parte superior del zuncho inferior de nivelación y la línea de coronación de muro, incluyendo si las hubiera la altura del zuncho de anclaje de las impostas ejecutado sobre las propias escamas del muro de contención.

2.4 ZUNCHO DE HORMIGÓN EN MASA PARA NIVELACIÓN DE ALZADOS DE TECNOLOGÍA SUELO REFORZADO

2.4.1 Definición y condiciones generales

La presente unidad de obra consistirá en la construcción del zuncho de hormigón en masa que conformará el apoyo de los paramentos que conforman los muros de contención y estribos de tecnología Suelo Reforzado, que se definen en los planos del presente Proyecto Modificado N°1.

2.4.2 Condiciones del proceso de ejecución

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Ejecución del zuncho.

Se describe a continuación cada una de las operaciones enunciadas en el párrafo precedente:

- **Ejecución del zuncho**

Una vez concluido el cimientado del bloque técnico del correspondiente muro de contención / estribo de tecnología Suelo Reforzado se llevará a cabo la ejecución del zuncho de nivelación de los alzados.

El encofrado de los zunchos de nivelación se materializará por un encofrado estándar, el cual estará dotado de la suficiente rigidez para soportar las sollicitaciones que le transmitirá el hormigón mientras dura su estado fluido.

Una vez adquirida la suficiente resistencia por parte del hormigón que conforma el zuncho se iniciará el montaje de las placas prefabricadas que conforman el paramento visto de los muros de contención / estribos y la ejecución de los bloques técnicos asociados.

La geometría de dichos zunchos cumplirá con la definida en los planos del presente Proyecto Modificado N°1 y se llevará a cabo según las siguientes directrices ya recogidas en los puntos siguientes del Proyecto Constructivo Original, los cuales mantienen su completa vigencia en la presente unidad de obra:

- Colocación de encofrados. Según **Artículo C680/08.**- “Encofrados y Moldes” del P.P.T.P del Proyecto Constructivo Original.
- Dosificación, Transporte, Vertido y Compactación de hormigones. Según **Artículo C610/11.**- “Hormigones” del P.P.T.P del Proyecto Constructivo Original.

2.4.3 Medición y Abono

Su abono se realizará por aplicación de los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1. En concreto esta unidad de obra queda definido según se indica a continuación:

PCM-007 m. Ejecución de zuncho hormigón en masa para nivelación y apoyo de los elementos de hormigón armado que conforman los paramentos verticales de los muros de tipología Suelo Reforzado tanto en formación de muros de acompañamiento como de estribos. El precio incluye los materiales así como todos las actividades necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

En el precio están incluidos los materiales, los medios auxiliares, la maquinaria, la mano de obra, así como todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de la presente unidad de obra.

2.5 VIGAS ARTESA PREFABRICADAS

2.5.1 Definición y condiciones generales

2.5.1.1 Definición

Esta unidad se refiere a las vigas artesa hiperestáticas fabricadas en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ.

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

- Preparación y comprobación de los aparatos de apoyo provisionales en obra.
- Suministro y transporte a la obra del elemento prefabricado.
- Montaje y perfecta nivelación.
- Tesado para materializar el hiperestatismo de las vigas, relleno y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia, tipo “grout” o similar, para la unión de piezas prefabricadas.
- Una vez concluido el tablero, la retirada de los aparatos de apoyo provisionales.

2.5.1.2 Condiciones Generales

El fabricante ha de garantizar que los elementos suministrados a la obra cumplan las características exigidas en el Proyecto y vengán acompañados del marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE, en todos los casos en que esta última sea de aplicación.

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las formas que afecte a la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El contratista ha de someter a la aprobación de la D.O. el plan de montaje en el que se ha de indicar el método y los medios auxiliares previstos.

El Director de Obra ordenará la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, realizándose las correspondientes visitas a las plantas de prefabricación, siempre que lo considere necesario.

Los elementos prefabricados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.

Los elementos prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados ($0,1 \text{ m}^2$) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director de Obra, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro ($0,1 \text{ mm}$) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo ($1/500$) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo ($1/300$) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m), y al quinientosavo ($1/500$) para luces mayores.

El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos.

Los cálculos estáticos en iguales condiciones a las de proyecto, y los planos de construcción correspondientes, deberán ser presentados a la aprobación del Director de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de fabricación.

2.5.2 Condiciones del proceso de ejecución

2.5.2.1 Idoneidad de la empresa fabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

2.5.2.2 Condiciones Generales

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros. Se emplearán áridos procedentes de roca caliza preferentemente.

Limitación de tamaño: El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los dos límites siguientes:

- a) Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.
- b) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Almacenamiento: Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

Empleo de áridos calientes: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Información que debe suministrar el fabricante de las armaduras: Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

- a) Nombre del fabricante.
- b) Número del rollo.

- c) Número de la colada.
- d) Tensión y carga de rotura garantizada.

2.5.2.3 Materiales a emplear

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de la Instrucción EHE.

Cemento

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,5. No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aislen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Agua

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller de todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

Empleo de agua caliente: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C.

Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

El fabricante del aditivo suministrado a obra deberá cumplir lo especificado en cuanto al marcado CE del producto (Directiva 89/106/CEE) .

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Armaduras Pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 500 N/mm².

Cumplirán lo especificado para ellas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), para el acero B-500S.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del marcado CE.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de aptitud para soldeo fijadas en la norma EHE.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

Armaduras Activas

Se entiende por armadura activa, la de acero de alta resistencia, mediante la cual se introduce la fuerza del pretensado. Sus elementos constituyentes pueden ser: alambres, barras y cordones.

Las características mecánicas de estos elementos se ajustarán a las especificaciones definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. La relajación a las 1.000 horas, según se define en la citada Instrucción, no será superior al 2% para alambres y cordones, ni al 3% para las barras de pretensado, bajo garantía certificada por el fabricante.

2.5.2.4 Instalaciones de Fabricación

Locales y Almacenes

Condiciones generales: El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Almacén de cemento: Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Almacén de áridos: Es conveniente almacenar los áridos bajo cobertizos que los defiendan de la intemperie, especialmente cuando no se corrija, diariamente, la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos en el ensayo de determinación de la cantidad de agua contenida en los áridos.

Almacén de aceros: En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohíbe la realización de operaciones de soldadura o análogas, que pudieran afectar por calentamiento, a las características de los aceros.

Naves de hormigonado y moldeo: Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo se encuentren protegidas de la intemperie.

Instalación de Dosificación

Instalación de dosificación: La instalación de dosificación que debe existir siempre, para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón, suministrará las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del 2%.

Comprobación de los aparatos de medida: Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observan anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

Aparatos para el Amasado

Máquinas de amasado: El amasado se efectuará en máquinas adecuadas que proporcionen un mezclado íntimo de la masa, lo más homogéneo posible. La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

Moldes

Condiciones generales: Los moldes serán metálicos, fijos o desplazables. Tendrán la rigidez necesaria para evitar que se deformen bajo el empuje del hormigón fresco o los efectos de los vibradores, y estarán perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante el vibrado.

En ningún caso los moldes deberán impedir el movimiento longitudinal que se produce al acostarse el hormigón durante la maniobra de destesado de las armaduras activas.

Las juntas entre los diferentes elementos de cada molde serán lo suficientemente estancas para impedir fugas de mortero o papilla de cemento.

Separadores: No se permitirá el empleo de separadores rígidamente unidos entre sí de forma permanente. Por el contrario, los dos separadores que forman el cierre de los extremos adyacentes de dos piezas sucesivas, deberán permitir un movimiento relativo entre ambos, para poder aflojar los alambres, en los espacios libres entre elementos, antes de proceder al destesado gradual, de tal modo que no produzcan variantes bruscas en las tensiones de los alambres.

Medida de los esfuerzos de tesado: Se medirá y limitará el esfuerzo de tesado, en todas y cada una de las sucesivas fases, mediante dispositivos dinamométricos que registren directamente o por comparación, la magnitud de la carga introducida. Paralelamente, se comprobará por medición directa, con precisión no inferior al 7% que los alargamientos obtenidos corresponden a las tensiones aplicadas.

Instalaciones de Curado

Condiciones que deben cumplir: Se deberá prever las instalaciones necesarias para el curado de los elementos, con objeto de que éstos alcancen, en los plazos previstos las oportunas características resistentes.

2.5.2.5 Proceso de Fabricación

Dirección Técnica

Técnico de fabricación: En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior o Medio, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

Colocación de las Armaduras Activas

Uniformidad: Se recomienda que todas las armaduras de acero especial colocadas en una misma línea de moldes sean de la misma procedencia, tipo, grado y diámetro. Esta recomendación adquiere carácter de obligatoriedad en el caso de tesado simultáneo de las armaduras.

Estado de la superficie de las armaduras: Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón, debiendo rechazarse todas aquéllas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohíbe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

Colocación de las Armaduras Pasivas

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones de la Instrucción EHE. Dejando, en su caso, la armadura saliente necesaria para el solape por soldadura, que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.

Tesado de las Armaduras Activas

Tensión de tesado: Para alcanzar esta tensión se someterán los alambres o cables a un esfuerzo gradualmente creciente de tracción, sin sacudidas ni tirones bruscos.

Con el fin de comprobar la calidad de las armaduras y disminuir las pérdidas de tensión por relajación y eventuales rozamientos del acero, se autoriza a someter al principio los alambres o cables transitoriamente, a una tensión de prueba comprendida entre el 110% y el 115% de la tensión de tesado definitivo, sin superar los valores fijados en la EHE.

Una vez efectuada esta primera maniobra, se reducirá el esfuerzo, fijándose los alambres en el clavijero cuando se recupere la tensión prescrita.

Hormigonado

Las distintas clases de hormigón a utilizar en los elementos prefabricados se especifican en los planos.

Métodos de dosificación: La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente de la norma EHE.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado: Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas: Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por soleamiento u otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco: No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes: Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Vibrado

Obligatoriedad del vibrado: La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado: Salvo aprobación expresa de la D. O. la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

Vibradores internos: Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm /segundo y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

Vibradores de superficie: Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado: En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

Curado

Curado inicial: Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas

que no sean de esparto. Pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Curado al vapor: El empleo del curado a vapor queda condicionado a que se justifique adecuadamente el proceso de ejecución y los materiales empleados. Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura, a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura, de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

2.5.2.6 Planos de taller y montaje

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los cálculos, Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la Empresa fabricadora preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca:

Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.

Las contraflechas de ejecución.

La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.

Las tolerancias de fabricación.

La Empresa fabricadora suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, el Contratista deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

2.5.2.7 Transporte y montaje

La Empresa fabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos.

El lanzamiento y la colocación de las vigas prefabricadas se ajustará a lo especificado en el Artículo 693 del P.G-3.

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni sollicitaciones de torsión.

En general, las vigas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de Obra.

Los vehículos de transporte y los dispositivos de lanzamiento elegidos por el Contratista deberán ser aprobados siempre por el Director de las Obras.

La superficie de apoyo de las vigas sobre los vehículos de transporte, deberá configurarse de tal forma (disponiendo, por ej., aparatos de apoyo de material elastomérico) que se excluya con toda seguridad cualquier daño de los elementos prefabricados durante la carga y descarga y durante el transporte.

En las operaciones de elevación y descenso de las vigas, para su transporte y colocación, éstas se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin.

Durante el transporte, almacenamiento, etc, las vigas prefabricadas sólo deberán apoyarse en los puntos indicados en los Planos del Proyecto. Cuando vayan sobre vehículos de transporte se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a sollicitaciones imprevistas por giro o golpes. Se acondicionarán adecuadamente las vías por donde vayan a circular los transportes para evitar estas circunstancias.

En el momento de colocar las vigas, los lechos de mortero de los aparatos de apoyo deberán haber alcanzado la resistencia a compresión exigida.

Se pondrá especial cuidado en la colocación correcta de las vigas sobre los aparatos de apoyo.

Si en el curso de estos trabajos quedase dañado algún aparato de apoyo, será sustituido inmediatamente por otro en perfectas condiciones, sin que para ello fuesen necesarias órdenes especiales del Director de Obra.

Tanto el transporte como la colocación de las vigas se realizarán solamente a las órdenes y bajo el control de un Ingeniero con experiencia en el lanzamiento de vigas prefabricadas.

El Contratista presentará a la aprobación del Director de Obra un programa detallado para el lanzamiento de las vigas, en el cual figurarán el desarrollo temporal de los trabajos así como el personal y la maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de Obra con la suficiente antelación (como mínimo 24 horas) cualquier transporte o lanzamiento de vigas prefabricadas.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará con la debida antelación, a la aprobación del Director de Obra, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

Una vez montadas las vigas en su posición definitiva se llevará a cabo los trabajos conducentes a dotar a las vigas del grado de hiperestatismo recogido en su diseño. La definición de dicho proceso se recoge en el **Anejo N°3** del presente Proyecto Modificado N°1.

2.5.3 Medición y abono

La unidad de viga artesa prefabricada hiperestática se medirá a lo largo de su eje central por longitud (m) de viga montada. El abono se realizará al precio correspondiente recogido en el Cuadro de Precios N°1.

En concreto la unidad de obra viga artesa prefabricada hiperestática, queda definida según se indica a continuación:

PCM-008 m. Suministro, transporte y montaje de viga artesa de cualquier curvatura y canto 1,30m. El precio incluye todos los medios auxiliares del para el montaje de las vigas así como las acciones posteriores a su montaje mediante las cuales se dota a las vigas prefabricadas del grado de hiperestatismo recogido en el Anejo de Cálculo. Las vigas cumplirán con la IAP vigente así como la EHE vigente.

El precio incluye el suministro del elemento completo, montaje con maquinaria adecuada y medios auxiliares para la correcta y total ejecución de la unidad, incluso los materiales y trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra.

También incluye todos los transportes y permisos necesarios, no siendo de abono los elementos que presenten defectos o irregularidades como las citadas anteriormente.

2.6 CONDUCCIONES / CAZ DE DRENAJE

2.6.1 Definición y condiciones generales

Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.

2.6.2 Condiciones del proceso de ejecución

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

1. Excavación de la zanja.
2. Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto Modificado N°1.
3. Colocación de los tubos / elementos de caz, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
4. Realización de pruebas sobre la tubería / elemento de caz instalada.
5. Conexión a pozos o arquetas
6. Relleno de la zanja según se define en el Proyecto Modificado N°1.

El material constituyente de los tubos / elementos de caz será PVC u Hormigón en Masa, según se define en cada unidad de obra.

2.6.3 Formas y dimensiones

La forma y dimensiones de los tubos / elementos de caz son las definidas en el Proyecto Modificado N°1.

2.6.4 Materiales

Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos / elementos de caz para drenaje cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

Tubos / Elementos de Caz

Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el **Artículo C291/04**.- “Tubos de PVC” del Pliego del Proyecto Original.

Los tubos / elementos de caz prefabricados de hormigón cumplirán las especificaciones establecidas en el **Artículo C292/04**.- “Tubos prefabricados de hormigón” del Pliego del Proyecto Original.

Material granular

El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto Modificado N°1 o, en su caso, establezca el Director de Obra.

La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el **Artículo C510/11**.- “Zahorras” del Pliego del Proyecto Original.

La arena será de machaqueo.

Hormigón

En los casos en el que el material de acodamiento se haya definido mediante el empleo de hormigón, este cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

1. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
2. Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
3. **Artículo C610/11**.-“Hormigones” del Pliego del Proyecto Original.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascuales (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

Material de relleno

Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto Modificado N°1.

2.6.5 Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Condiciones de puesta en obra

1. El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.
2. El tubo / elemento de caz seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto Modificado N°1, quedando centrados y alineados dentro de la zanja.
3. Los tubos / elementos de caz han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro.
4. Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación de los tubos / elementos de caz serán las siguientes:

- Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto Modificado N°1.
- Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.
- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.
- Relleno de ambos lados del tubo / elemento de caz según se define en el Proyecto Modificado N°1.
- El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos / elementos de caz y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos / elementos de caz se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.
- Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo / elemento del caz. Los tubos / elementos de caz se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
- Las tuberías / elementos de caz y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.
- Los tubos / elementos de caz se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo / elemento de caz (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).
- En caso de interrumpirse la colocación de los tubos / elementos de caz se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos / elementos de caz.
- Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

5. No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del Directo de Obra.

6. Las conexiones tubo-pozo / caz-pozo, según el **Artículo C410/11.-** “Arquetas y pozos de registro” del Pliego del Proyecto Original, se resolverán con juntas elásticas o con piezas cortas empotradas en la fábrica.
7. La unión entre los tubos / elementos de caz y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

2.6.6 Medición y abono

La unidad de conducción de drenaje enterrada se medirá por longitud (m) de conducción realmente ejecutada. El abono se realizará al precio correspondiente para cada tipo de conducción recogido en el Cuadro de Precios N°1.

El precio incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a la obra y traslado del tubo / elemento de caz.
- Replanteo y montaje del tubo / elemento de caz.
- Ejecución del acodamiento del tubo / elemento de caz con el material definido en los planos.

En concreto la unidad de obra conducción de drenaje enterrada, queda definida para cada tipología de tubo / elemento del caz según se indica a continuación:

PCM-009 m. Caz prefabricado de hormigón armado de diámetro 300mm y longitud 2,50m. El precio incluye, el suministro del caz, el montaje y el material de acodamiento del mismo. La excavación de la zanja será de abono independiente.

PCM-010 m. Conducción de drenaje enterrada conformada por un tubo de hormigón en masa de diámetro 400mm y clase resistente N ($F_n = 90 \text{ KN/m}^2$). El precio incluye, el suministro del tubo, el montaje y el material de acodamiento del mismo. La excavación de la zanja será de abono independiente.

En el precio están incluidos todos los materiales (a excepción del material de relleno de las zanjas), los medios auxiliares, la maquinaria, la mano de obra, así como todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de la correspondiente unidad de obra.

2.7 TUBERÍA DE ACERO COLGADA DE DIÁMETRO HASTA 200mm

2.7.1 Definición y condiciones generales

Esta unidad consistirá en suministro y colocación de tubería de acero para el drenaje del tablero del viaducto objeto de la presente obra, incluyendo los abarcones de fijación al tablero del viaducto y otros accesorios necesarios para su correcta instalación.

Para las tuberías de acero, deberá tenerse en cuenta que su composición está de acuerdo con las exigencias de su instalación a la intemperie.

La superficie interior de cualquiera de estos elementos será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local, que estén dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma ni en la calidad, ni en la capacidad de flujo.

Todos los elementos deberán resistir sin daños, todos los esfuerzos que están llamados a soportar en servicio y durante las pruebas.

Las uniones se realizarán con bridas por norma general. En caso de ser necesario realizar soldaduras se deberán proteger debidamente frente a la corrosión.

2.7.2 Medición y Abono

Su abono se realizará por aplicación de los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº1. En concreto esta unidad de obra queda definida según se indica a continuación:

PCM-012 m. Conducción de drenaje colgada de tablero, conformada por un tubo de acero de diámetro hasta 200mm. El precio incluye el suministro del tubo y piezas especiales así como el montaje completo en su lugar de instalación sobre vía férrea.

El precio incluye el suministro, transporte y la colocación de la misma, así como cualquier material, maquinaria o medio auxiliar necesario para la total y correcta instalación.

2.8 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN

2.8.1 Definición y condiciones generales

Ejecución de cunetas trapeziales y triangulares revestidas con hormigón según forma y dimensiones definidas en las secciones tipo y planos de drenaje.

La cuneta trapezoidal revestida se utilizará como cunetas de protección de taludes. En coronación de los desmontes y al pie de los rellenos, siempre que la escorrentía del terreno natural vierta hacia la traza.

El encuentro con el terreno natural se realizará sin saltos ni discontinuidades, con las formas lo más redondeadas posible.

Espesor del hormigón ≥ 10 cm

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) a los 28 días $\geq 0,9 \times F_{ck}$

2.8.2 Condiciones del proceso de ejecución

Las pendientes serán las indicadas en los Planos del proyecto o en su defecto las que fije el Director de Obra. Cualquier diferencia respecto de los valores establecidos deberá ser subsanada por el Contratista a su costa.

Se revestirá en su totalidad con hormigón (resistente a las aguas agresivas, si es preciso) del tipo HM-20.

Las pequeñas irregularidades superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento.

El revestimiento llevará juntas cada tres (3,00) metros aproximadamente; su ejecución se atenderá a las condiciones impuestas a la unidad de hormigón.

Las conexiones de las cunetas con las arquetas o pozos, se efectuarán a las cotas indicadas en los Planos.

2.8.3 Medición y Abono

Su abono se realizará por aplicación de los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº1. En concreto esta unidad de obra queda definido según se indica a continuación:

PCM-011 m. Ejecución de cuneta triangular revestida de Hormigón HM-20 de espesor 10cm, anchura 1,40m y calado 0,35m. El precio incluye la excavación así como la ejecución completa de la cuneta.

La medición será la realmente ejecutada según las especificaciones de la D.O., medida por el eje de la cuneta.

Los precios incluyen el replanteo, excavación y perfilado, montaje y desmontaje del encofrado, suministro y colocación del hormigón, ejecución de juntas, rellenos en su caso y cualquier otro trabajo, maquinaria, material y medios auxiliares necesarios para la correcta y total ejecución de la unidad de obra.

También se incluyen en la unidad las uniones con arquetas, pozos u otros elementos de drenaje.

2.9 BARRERAS METÁLICAS DE SEGURIDAD CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1

2.9.1 Definición y condiciones generales

Las barreras metálicas de seguridad con nivel de contención H1 a implantar en la presente obra cumplirán la siguiente normativa:

1. Artículo 704.- “Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas” del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/1014, de 12 de diciembre.
2. O.C. 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.

2.9.2 Tipos y Materiales

La clase y nivel de contención, el índice de severidad de impacto, la anchura de trabajo, la deflexión dinámica y el tipo de superficie de sustentación de las barreras de seguridad metálicas a emplear son los definidos en el Proyecto Modificado Nº1. Las barreras metálicas tendrán, en todo caso, índice de severidad de impacto A.

Única y exclusivamente deberán emplearse barreras de seguridad metálicas que lleven marcado CE.

2.9.3 Barreras de seguridad con protección para motoristas

Las barreras metálicas de seguridad contarán con la protección para motoristas en las zonas definidas en los planos del presente Proyecto Modificado Nº1.

la protección para motoristas, deberán tener un índice de severidad de impacto A o B según la norma UNE EN 1317 y nivel 1 según la Norma UNE 135 900 "Evaluación del comportamiento de los sistemas para la protección de motoristas en las barreras de seguridad y pretilos".

2.9.4 Seguridad y señalización de las obras

Durante la instalación de la barrera metálica de seguridad en zonas con tráfico será de obligado cumplimiento las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3- IC y demás legislación vigente en la materia.

2.9.5 Medición y abono

La unidad de barrera de seguridad metálica se medirá por longitud (m) de barrera realmente instalada. El abono se realizará al precio recogido en el Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a la obra y traslado de la barrera metálica de seguridad.
- Replanteo y montaje de la barrera metálica de seguridad.

En concreto la unidad de obra barrera metálica de seguridad, queda definida según se indica a continuación:

PCM-013 m. Suministro y montaje de barrera BMS H1/W2/A/Dn=0,7m/VI8 incluso parte proporcional de barrera de Motorista, abatimientos en extremos y conexiones a pretilos metálicos. Dicha barrera contará con el marcado CE correspondiente.

En el precio están incluidos todos los materiales, los medios auxiliares, la maquinaria, la mano de obra, así como todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de la correspondiente unidad de obra.

2.10 APARATOS DE APOYO DESMONTABLES

2.10.1 Definición y condiciones generales

Los apoyos de neopreno anclados desmontables son dispositivos de apoyo en estructuras, análogos a los de neopreno zunchado, pero cuentan con la disposición de placas intermedias atornilladas que posibilitan la sustitución del aparato de apoyo sin

que se vea afectado el anclaje del propio aparato de apoyo bien a la pila/estribo inferior, bien al propio tablero.

Podrán a tal fin emplearse apoyos de los tipos señalados en los planos o cualesquiera otros que cumplan las condiciones señaladas y no presenten contraindicaciones por dimensiones o cualquier otra característica opuesta a lo expresado en los planos contando en todo caso con el visto bueno de la Dirección de Obra.

2.10.2 Control de Calidad

El material elastomérico y las placas de acero deberán cumplir las mismas condiciones que para dichos materiales se establecen en la norma EN 1337-3:2005.

Las chapas intermedias y la placa de anclaje serán de acero debidamente protegido contra la corrosión, mediante pintura o galvanización con espesores mínimos indicados en la norma EN 1337-3:2005.

Los apoyos desmontables deberán cumplir las limitaciones de solicitaciones y deformaciones establecidas en la norma EN 1337-3:2005.

Todos los apoyos dispondrán la cara inferior cara anclada en el hormigón de pilas o estribos y en aquellos que se indiquen en los planos también dispondrá la cara superior anclada al tablero. La pieza inferior se colocará en obra antes del hormigonado de los anclajes perfectamente nivelada. Antes del montaje del tablero, se colocará la placa superior en la posición relativa indicada en los planos respecto a la placa inferior. Una vez concluido el tablero (tras el cosido de las vigas artesa prefabricadas y realizado el hormigonado de la losa que conforma el tablero sobre dichas vigas artesa prefabricadas), se realizará el inyectado de los anclajes superiores alojados en las vigas artesa.

Una vez fraguada y endurecida la inyección de los anclajes superiores se procederá a la retirada de los apoyos provisionales de montaje, descansando el tablero sobre los apoyos definitivos.

El diseño de los dinteles y estribos, debe permitir la sustitución de los apoyos en caso necesario.

El aparato de apoyo y las chapas de acero del anclaje tendrán las dimensiones que se indican en Planos.

2.10.3 Medición y Abono

La unidad de aparato de apoyo desmontable se medirá por unidad (ud) de aparato de apoyo instalado. El abono se realizará al precio correspondiente para cada tipo de aparato de apoyo recogido en el Cuadro de Precios N°1.

El precio incluye las siguientes operaciones y materiales:

- Transporte a la obra y traslado del aparato de apoyo desmontable.
- Replanteo y montaje del aparato de apoyo.

- Ejecución de la meseta de apoyo inferior. Incluyendo todos los materiales necesarios para la formación de dichas mesetas inferiores.
- Ejecución de los taladros y posterior inyección asociados al anclaje de la cara superior del aparato en las vigas artesa prefabricadas.

En concreto la unidad de obra aparato de apoyo desmontable, queda definida para cada tipología de apoyo según se indica a continuación:

PCM-014 ud. Suministro y montaje de apoyo desmontable de hasta 250mm de altura y anclado en cara superior e inferior. El precio incluye el suministro del aparato de apoyo, los trabajos de montaje del mismo así como los materiales que conforma las mesetas de apoyo de dichos aparatos tanto superiores como inferiores.

PCM-015 ud. Suministro y montaje de apoyo desmontable de hasta 100mm de altura y anclado en cara inferior. El precio incluye el suministro del aparato de apoyo, los trabajos de montaje del mismo así como los materiales que conforma las mesetas de apoyo de dichos aparatos tanto superiores como inferiores.

PCM-016 ud. Suministro y montaje de apoyo desmontable de hasta 200mm de altura y anclado en cara inferior. El precio incluye el suministro del aparato de apoyo, los trabajos de montaje del mismo así como los materiales que conforma las mesetas de apoyo de dichos aparatos tanto superiores como inferiores.

En el precio están incluidos los materiales, los medios auxiliares, la maquinaria, la mano de obra, así como todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de la correspondiente unidad de obra.

2.11 PILA DE HORMIGÓN ARMADO / HORMIGÓN POSTESADO

2.11.1 Definición y condiciones generales

La presente unidad de obra consistirá en la construcción del fuste y dintel de cada una de las pilas del Viaducto de Euba objeto de la presente obra, que se definen en los planos del presente Proyecto Modificado N°1.

2.11.2 Condiciones del proceso de ejecución

Su ejecución incluye las operaciones siguientes en cada una de las pilas:

- Ejecución de los fustes circulares mediante elementos de hormigón armado in situ.
- Ejecución del dintel de apoyo del tablero mediante hormigón armado in situ.
- Postesado del dintel.
- Acabado superficial de los fustes circulares.

Se describe a continuación cada una de las operaciones enunciadas en el párrafo precedente:

- **Ejecución de los fustes circulares**

Las operaciones de armado, encofrado y hormigonado de los fustes se realizarán según el protocolo de trabajo aprobado previamente por la Dirección de Obra, el cual se encuentra justificado en el **Anejo N°3**, del presente Proyecto Modificado N°1.

El encofrado de los fustes circulares se materializará por un encofrado metálico perdido, el cual estará dotado de la suficiente rigidez para soportar las sollicitaciones que le transmitirá el hormigón mientras dura su estado fluido.

- **Ejecución del Dintel**

Las posteriores operaciones construcción se centrarán en los trabajos de cimbrado, encofrado, armado y hormigonado del dintel.

Dicho dintel se dotará de las vainas que alojarán las barras de postesado según se encuentra justificado en el **Anejo N°3**, del presente Proyecto Modificado N°1.

- **Postesado del Dintel**

Una vez adquirida la resistencia especificada en los planos y del correspondiente anejo de cálculo, se procederá al tesado de las barras de postesado definidas en los planos.

- **Acabado Superficial de los Fustes Circulares.**

Una vez concluido el tablero se procederá a la limpieza y ejecución del acabado superficial de los fustes consistente en el pintado de los mismos según el RAL que determine la Dirección de Obra.

La geometría de dichas pilas cumplirá con la definida en los planos del presente Proyecto Modificado N°1 y se llevará a cabo según las siguientes directrices ya recogidas en los puntos siguientes del Proyecto Constructivo Original, los cuales mantienen su completa vigencia en la presente unidad de obra:

- Colocación de apeos y cimbras. Según **Artículo C681/10**.- “Apeos y Cimbras” del P.P.T.P del Proyecto Constructivo Original.
- Colocación de encofrados. Según **Artículo C680/08**.- “Encofrados y Moldes” del P.P.T.P del Proyecto Constructivo Original.
- Colocación de armaduras. Según **Artículo C600/08**.- “Armaduras a emplear en hormigón armado” del P.P.T.P del Proyecto Constructivo Original.
- Dosificación, Transporte, Vertido y Compactación de hormigones. Según **Artículo C610/11**.- “Hormigones” del P.P.T.P del Proyecto Constructivo Original.

2.11.3 Medición y Abono

Su abono se realizará por aplicación de los precios incluidos en el Cuadro de Precios N° 1. En concreto esta unidad de obra queda definido según se indica a continuación:

PCM-17 ud. Ejecución de pila de hormigón armado materializada por un par de fustes inclinados circulares. Incluso parte proporcional de encofrado metálico perdido y su pintado estético definitivo posterior, así como del dintel postesado superior. El precio incluye todos los materiales que conforman los dos fustes y dintel superior, así como la completa ejecución del mismo. La cimentación será objeto de abono independiente de esta unidad.

En el precio están incluidos los materiales, los medios auxiliares, la maquinaria, la mano de obra, así como todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de la presente unidad de obra.

2.12 HORMIGÓN HA-35/Consistencia/20 EN AMBIENTE Ila ó I Ib.

2.12.1 Definición y condiciones generales

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

La presente unidad consistirá en el suministro y puesta en obra del hormigón estructural del edificio de la subestación situada en emboquille de la rampa 1. El hormigón debe cumplir con el ambiente y clase de exposición específica que marca la EHE-08.

Dada la ubicación del edificio de la subestación, a este hormigón le correspondería un ambiente IIIa, que según descripción de la EHE-08 corresponde a “Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km)”.

Como tipo de exposición específica ante ataques químicos, dado que se encuentra en superficie y cerca del mar, le correspondería un tipo de exposición Qc.

2.12.2 Ejecución de la obra

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG3, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

La ejecución de las obras de hormigón armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes.

Puesta en obra del hormigón.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora y media (1.5 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

Compactación del hormigón.

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil ciclos (6000) por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidado de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3000) ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, depende de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indican que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigón de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

2.12.3 Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE-08, en su artículo nº 82.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 86 de la Instrucción EHE-08.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

2.12.4 Medición y Abono

Su abono se realizará por aplicación de los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1. En concreto esta unidad de obra queda definido según se indica a continuación:

PCM-18 m3. Hormigón HA-35/Consistencia/20 en ambiente Ila ó IIb, elaborado en central, i/vertido con bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CPE y EHE-08. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Consistencia Fluida o Blanda.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, áridos, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

Bilbao, Diciembre de 2022

EL INGENIERO DIRECTOR DE OBRA

Fdo.: Daniel Mulone Andere.

VºBº

EL DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN

Fdo.: Antonio López Palenzuela.