DFG_BID_0039.3

3. DOKUMENTUA: BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Gipuzkoa

ZUMAIA ETA ZESTOA ARTEAN NARRONDO-IRAETA OINEZKONETZAKO ETA BIZIKLETENTZAKO BIDEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA (5. IBILBIDEA) (ARROA GOIKOA-IRAETA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA CICLISTA PEATONAL NARRONDO-IRAETA ENTRE ZUMAIA Y ZESTOA (ITINERARIO 5) (ARROA GOIKOA-IRAETA)

ÍNDICE

1. CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5

1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO 5

1.2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS 6

1.3. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACION 6

2. CAPITULO II: UNIDADES DE OBRA, MEDICION Y ABONO 7

2.1. RETIRADAS Y DEMOLICIONES 7

2.1.1. DEFINICIÓN 7

2.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 7

2.1.3. MEDICIÓN Y ABONO 7

2.2. EXCAVACION DE LA EXPLANACION Y PRESTAMOS 8

2.3. HORMIGONES IN SITU 9

2.3.1. DEFINICIONES 9

2.3.2. MATERIALES 9

2.3.3. PUESTA EN OBRA 12

2.3.4. MEDICIÓN Y ABONO 14

2.4. ZAHORRA - RCD HORMIGÓN 14

2.4.1. DEFINICIÓN 14

2.4.2. MATERIALES 14

2.4.3. EJECUCIÓN 17

2.4.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 18
2.4.5. MEDICIÓN Y ABONO 19
2.5. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA 19
2.6. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 21
2.6.1. DEFINICIÓN 21
2.6.2. MATERIALES 22
2.6.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 27
2.6.4. CONTROL DE EJECUCIÓN 28
2.6.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 29
2.6.6. MEDICIÓN Y ABONO 31
2.7. MARCAS VIALES 31
2.7.1. DEFINICIÓN 31
2.7.2. MEDICIÓN Y ABONO 33
2.8. TUBOS DE PVC PARA DRENAJE 34
2.8.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 34
2.8.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS 34
2.8.3. JUNTAS 36
2.9. RELLENOS DE ZANJAS 36
2.9.1. DEFINICIÓN 36
2.9.2. MATERIALES 36
2.9.3. EJECUCIÓN DE LA OBRA 37

2.9.4. MEDICIÓN Y ABONO 37

2.10. CUNETA 38

2.10.1. DESCRIPCIÓN 38

2.10.2. MATERIALES 38

2.10.3. MEDICIÓN Y ABONO 38

2.11. ARQUETAS 38

2.11.1. DEFINICIÓN 38

2.11.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 39

2.11.3. MEDICIÓN Y ABONO 40

2.12. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN 40

2.12.1. 1.1 Condiciones Generales 40

2.12.2. MEDICIÓN Y ABONO 43

2.13. ESCOLLERA 43

2.13.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 43

2.13.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 43

2.13.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO 43

2.13.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE. 44

2.13.5. FASES DE EJECUCIÓN. 44

2.13.6. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO 45

2.14. OTRAS UNIDADES 45

3. CAPITULO III PRESCRIPCIONES GENERALES 46

3.1. CONDICIONES DEL CONTRATO 46

3.2. DIRECCIÓN DE OBRA 46

3.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA 46

3.4. FACILIDADES PARA EL PERSONAL DE INSPECCIÓN 46

3.5. MAQUINARIA Y MEDIOS TÉCNICOS 47

3.6. REPLANTEOS 47

3.7. INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES O PROVISIONALES 47

3.8. ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LAS OBRAS 48

3.9. ENSAYOS Y PRUEBAS 48

3.10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA 49

3.11. PLAZO DE EJECUCIÓN 49

3.12. PLAZO DE GARANTÍA 49

3.13. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN 49

3.14. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 50

1. CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá para la realización de las obras comprendidas en el Proyecto de **"***PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA CICLISTA PEATONAL NARRONDO IRAETA ENTRE ZUMAIA Y ZESTOA (ITINERARIO 5)(ARROA GOIKOA – IRAETA)***,** en unión de las siguientes disposiciones:

1. *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público*.
2. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por *Real Decreto 1998/2001 de 12 de octubre*.
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y actualizaciones posteriores.
4. *Orden Circular 40/2017,* de 2 de noviembre, sobre reciclado de firmes y pavimentos bituminosos.
5. *Orden Circular 2/2023*, de 3 de abril, sobre reutilización de capas de firme y pavimentos bituminosos.
6. *Orden Ministerial FOM/475/2002,* de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a hormigones y aceros
7. *Orden Ministerial FOM/1382/2002,* de 16 de noviembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenaje y cimentaciones.
8. *Orden Ministerial FOM/2523/2014,* de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
9. *Instrucción para la recepción de cementos (RC-16),* aprobada por Real Decreto 956/2016, de 10 de junio y *Código Estructural,* aprobado por Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
10. Instrucción de carreteras 8.3-I.C. "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.
11. Texto revisado y ampliado de la *Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco*, aprobado por Orden del Consejero de Planificación Territorial, Vivienda y Transportes, de 12 de julio de 2022.
12. Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi

13. Orden de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de los residuos de construcción y demolición.
14. Igualmente se aplicarán todas las disposiciones oficiales correspondientes a la Legislación Laboral y, en concreto, la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

1.2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras que comprende este Proyecto son las definidas en la Memoria del mismo y en los Planos del Documento nº 2.

1.3. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACION

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y lo omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo en espíritu o intención expuesto en los planos y Pliego de Prescripciones Técnicas o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

2. CAPITULO II: UNIDADES DE OBRA, MEDICION Y ABONO

2.1. RETIRADAS Y DEMOLICIONES

2.1.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra se ejecutará conforme a lo indicado en el Artículo 301 del PG-3.

Consistirá en retirar y demoler todos los elementos que obstaculicen los trabajos y cualquier otro objeto que se encuentre en el ámbito de actuación que la Dirección de Obra señale, tales como bancos, bolardos metálicos, firmes, retirada de barandillas, pavimentos, etc.

2.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los materiales que resulten de los derribos y desmontajes que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero. En este caso los materiales deberán quedar suficientemente troceados y apilados para facilitar su carga, en función de los medios disponibles y de las condiciones de transporte.

Asimismo, en la ejecución de la obra se deberá cumplir con los porcentajes mínimos de utilización de subproductos, materias primas secundarias, materiales reciclados o procedentes de procesos de preparación para la reutilización, estableciéndose un porcentaje mínimo del 40%, salvo que existan motivos técnicos debidamente justificados, que deberán detallarse en el correspondiente pliego. A la finalización del contrato, el adjudicatario deberá aportar la justificación documental relativa al uso efectivo de dichos materiales.

De igual modo, en la ejecución de los trabajos se aplicarán las medidas protectoras y correctoras, el proyecto de integración paisajística y restauración ambiental, así como el programa de vigilancia definidos en el Anejo nº 3: Estudio de Impacto Ambiental e Integración Paisajística. Asimismo, se cumplirá lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas del Anejo nº 11: Gestión de Residuos, que forma parte integrante del proyecto.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra, señalizándose adecuadamente en todo momento.

2.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se efectuará por unidad (UD), metro lineal (ML), metro cuadrado (M2) o metro cúbico (M3) según se refleja en las unidades correspondientes recogidas en el cuadro de precios.

2.2. EXCAVACION DE LA EXPLANACION Y PRESTAMOS

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la plataforma de la vía ciclista o las estructuras necesarias para ella, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

A excepción de los proyectos en los que, específicamente, se indique el tipo de excavación, toda la excavación se considera como "no clasificada" e incluye las excavaciones en roca, terreno de tránsito y en tierra. Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, siguiendo el sistema de ejecución previsto en el proyecto.

Por lo general y siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se deberían utilizar en la formación de rellenos, sin embargo, teniendo en cuenta la naturaleza pétrea del material su uso como material de relleno para infraestructuras no es apto y por lo tanto, se deberá transportar a lugar de vertido autorizado, sin que ello de derecho a abono independiente. La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc..., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

La excavación se abonará por metros cúbicos (M^3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos. En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros o depósitos de tierra, el pago de cánones de ocupación y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad. Sin embargo, no serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el proyecto, ni los rellenos compactados que fueron precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada. La terminación y refino de la explanada, entendida como el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada, se considerará incluida dentro de la unidad de excavación y no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

Todo lo no determinado en el presente artículo se ajustará al artículo 320 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002 y su enunciado será el siguiente:

"EXCAVACIÓN EN APERTURA DE CAJEO"

La excavación en zanja se medirá por m lineal.

"EXCAVACIÓN EN ZANJA"

2.3. HORMIGONES IN SITU

2.3.1. DEFINICIONES

Se define como hormigón el producto formado por la mezcla de cemento, agua, áridos y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere una notable resistencia. Será de aplicación el Código Estructural, aprobado por Real Decreto 470/2021, de 29 de junio. La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto.

2.3.2. MATERIALES

- **Cemento**

Se emplearán cementos comunes tanto en hormigón en masa como armado, debiendo cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) aprobada por Real Decreto 956/2016, de 10 de junio. Será del tipo CEM II/A-L (Cemento Portland con bajo contenido de adición principal, en este caso caliza) y CEM III (Cemento de horno alto con adición principal de escoria) para las clases de exposición II y III, respectivamente. La clase resistente, en ambos casos, será 32,5.

Se emplearán cementos con la característica adicional MR para los elementos estructurales sometidos a ambientes que incluyan una clase general del tipo IIIb o IIIc así como en ambientes con agresividad débil Qa y SR cuando se prevea una agresividad media Qb o fuerte Qc.

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos en cuanto a condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer. Aun en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser prolongado, ya que puede meteorizarse. La sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado.

- **Agua**

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

• Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. Podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimiento naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. Deberán cumplir las siguientes características:

- Equivalente de arena (EAV) (Ensayo UNE 83131:90) < 80
- Friabilidad de la arena (FA) (Ensayo UNE EN 1097-1:97) ≤ 40
- Resistencia al desgaste del árido grueso (Ensayo UNE EN 1097-2:99) ≤ 40
- Absorción de agua por los áridos (Ensayo UNE EN 83133:90) ≤ 5 %
- Coeficiente de forma del árido grueso (Ensayo UNE 7238:71) $\geq 0{,}20$
- Indice de lajas del árido grueso (Ensayo UNE EN 933-3:97) < 35

No obstante, podrán emplearse áridos siderúrgicos de horno eléctrico en hormigones de uso no estructural e incluso en Hormigón en Masa Estructural (HM) de resistencia característica 20 N/mm2, pero no en Hormigón en Masa que supere dicha resistencia ni en Hormigón Armado Estructural (HA).

Los áridos siderúrgicos habrán sido envejecidos con riego de agua durante un período mínimo de tres meses, tras someterlas previamente, al menos, a un proceso de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, de manera que se cumplan las cláusulas que se citan más adelante.

Los áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración físico-química bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o contaminar el suelo o corrientes de agua. Los resultados de los ensayos de lixiviación, según la norma UNE-EN 12547-2 deberán cumplir los requisitos incluidos en el Decreto de valorización de escorias del Gobierno Vasco.

El árido siderúrgico de horno eléctrico deberá presentar una expansividad inferior al 3,5 % (categoría V3,5) según la norma UNE-EN 1744-1; la duración del ensayo será de 168 horas. Además, el resultado del índice IGE, según la norma NLT-361 será inferior al 1 %. El contenido de cal libre del árido siderúrgico de horno eléctrico

debe ser inferior al 0,5 %, según la norma UNE-EN 1744-1. El contenido de sulfatos solubles en agua, determinado según la UNE-EN 1744- 1, será inferior al 0,7 % (categoría SS0,7).

Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de horno eléctrico se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental del País Vasco y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico de horno eléctrico procede de un gestor autorizado de escorias negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas ni otros contaminantes. Se incluirán en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total, según las normas UNE-EN 1744-1 y UNE-EN 196-2, respectivamente.

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

- **Características mecánicas**

La resistencia del hormigón a compresión se refiere a la resistencia de la unidad de producto o amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados, sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83301, refrentadas según UNE 83303 y rotas por compresión, según el método de ensayo indicado en la UNE 83304.

Resistencia característica de proyecto, fck es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a compresión, como base de los cálculos. Se denomina también resistencia característica especificada o resistencia de proyecto. No será inferior a 20 N/mm2 en hormigones en masa, ni a 25 N/mm2 en hormigones armados. Se trata de hormigones de endurecimiento normal; si se tratara de conseguir un endurecimiento rápido, el hormigón se fabricará con cemento de clase resistente 32,5R o 42,5 con una relación agua/cemento menor o igual que 0,50 o bien utilizando un acelerante de fraguado debidamente autorizado.

Se emplearán los siguientes tipos de hormigón:

- HM-20: en muros de gravedad, elementos de hormigón en masa, soleras, obras de desagüe y drenaje.
- HA-25: muros y elementos de hormigón armado, barreras de hormigón, sistemas de contención.
- HA-30: muros y elementos de hormigón armado: zapata, alzado, imposta y losa de estructuras

- **Docilidad**

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. Se valorará determinando su consistencia, de acuerdo con el ensayo

UNE 83313:90, medida por su asiento en el cono de Abrams, expresado en un número entero de cm., de acuerdo con los valores límite siguientes: seca (0-2), plástica (3-5), blanda (6-9) y fluida (10-15).

2.3.3. PUESTA EN OBRA

- **Colocación**

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla; el vertido en caída libre se limita a una altura no superior a dos metros. No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa, en general comprendido entre 30 y 60 cm. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva. El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

- **Compactación**

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos 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 y deje salir aire. En función de la consistencia del hormigón, la compactación variará desde el vibrado enérgico hasta el picado con barra, para consistencias seca y fluida, respectivamente.

- **Juntas de hormigonado**

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura está sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto.

Inmediatamente antes de colocar el hormigón fresco, todos los encofrados se ajustarán contra el hormigón ya colocado, eliminándose las partes dañadas y deterioradas, humedeciendo la superficie de contacto antes de proceder al vertido del hormigón fresco. En los muros de hormigón en masa se hormigonará la sección completa, sin ejecutar juntas horizontales; en el caso de que, por su elevada altura, sean necesarias éstas, se dejarán embebidas en el hormigón barras verticales de acero corrugado, en número, diámetro y longitud suficientes, con el fin de coser las tongadas contiguas a las juntas.

No se admitirán más juntas de dilatación que las definidas en los Planos del Proyecto; los materiales para el relleno de estas juntas serán de poliestireno expandido de espesor suficiente o cualquier otro autorizado por la dirección de obra.

- **Hormigonado en tiempo frío**

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 ºC. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc...) cuya temperatura de contacto sea inferior a 0 ºC y se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 0 ºC.

Cuando, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- **Hormigonado en tiempo caluroso**

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Para ello, los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento, que se prolongará una vez efectuada la colocación del hormigón.

- **Curado del hormigón**

Durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado, prolongándose durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del aire, etc.... El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que se logre la retención de la humedad inicial de la masa y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

- **Descimbrado y desencofrado**

Los distintos elementos que constituyen el encofrado, los apeos y cimbras se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura; estas operaciones no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado y descimbrado.

Le tendrán en cuenta las condiciones ambientales y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado haya sido retirado. Para facilitar el desencofrado se recomienda pintar los encofrados con barnices antiadherentes, que no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los encofrados.

2.3.4. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se medirá y se abonará por metros cúbicos (M3), realmente colocados en obra, obtenidos según los Planos del Proyecto e incluye los materiales con las adiciones previstas o imprevistas, fabricación, transporte y puesta en obra.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos. Todo lo no determinado en el presente artículo se ajustará a lo indicado en el vigente Código Estructural y sus enunciados serán:

"METRO CUBICO DE HORMIGON TIPO HM-20"

"METRO CUBICO DE HORMIGON TIPO HA-25"

2.4. ZAHORRA - RCD HORMIGÓN

2.4.1. DEFINICIÓN

Se define como RCD de hormigón el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas procedentes de residuos de construcción y demolición de hormigón. Los materiales no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo.

2.4.2. MATERIALES

Los materiales cumplirán las siguientes especificaciones:

• **Limpieza**

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. Su coeficiente de limpieza deberá ser inferior a dos y el equivalente de arena deberá cumplir lo indicado en la tabla adjunta:

T00 a T1	T2 a T4 y	Arcenes de

	Arcenes de T00 a T2	**T3 y T4**
EA > 40	EA > 35	EA > 30

• **Plasticidad**

El material será no plástico para los RCD en cualquier caso.

• **Resistencia a la fragmentación**

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 de los áridos para los RCD no deberá ser superior 35.

• **Forma**

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso deberá ser inferior a 35.

• **Angulosidad**

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, deberá ser del 50 %.

• **Áridos siderúrgicos**

El árido siderúrgico de acería de horno eléctrico deberá presentar una expansividad inferior al 5 %, según la norma UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de 24 horas cuando el contenido de óxido de magnesio (MgO), según la norma UNE-EN 196-2, sea menor al 5 % y de 168 horas en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE), según la NLT-361, será inferior al 1 % y el contenido de cal libre, según la norma UNE-EN 1744-1 será inferior al 5 ‰.

• **Tipo y composición**

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos siguientes:

TIPO ZAHORRA ARTIFICIAL	**ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)**									
	40	**32**	**20**	**12,5**	**8**	**4**	**2**	**0,500**	**0,250**	**0,063**
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9

Concretamente, los materiales reciclados procedentes de capas de mezcla bituminosa de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones o incluso, los áridos siderúrgicos, se podrán utilizar como zahorras siempre que el material combinado cumpla las especificaciones del presente artículo y las del correspondiente artículo 510 del Pliego General de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 en lo que no sean

modificadas por éste, o en su caso del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que acompañen al proyecto.

Se define como árido reciclado de hormigón el resultante de la trituración o machaqueo de hormigón previamente utilizado en la construcción o combinaciones de éste con áridos naturales. Por otra parte, se define árido reciclado de mezcla bituminosa como el resultante el fresado de capas de mezcla bituminosa o combinaciones de éste con áridos naturales.

La composición de los áridos reciclados de hormigón (AR-H) y de mezclas bituminosas (AR-B1), en cuanto a sus tamaños gruesos (partículas retenidas por el tamiz 4 mm UNE), determinados éstos según las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11, cumplen los límites establecidos en la tabla adjunta:

TIPO DE ARIDO	**CATEGORÍA DE LOS COMPONENTES DE LA FRACCIÓN GRUESA**						
	Rc	**Rc + Ru**	**Rb**	**Ru**	**Ra**	**FL**	**X + Rg**
AR-H	$\geq$ 50 %	$\geq$ 90 %	$\leq$ 10 %	A declarar	$\leq$ 10 %	$\leq$ 5 cm^3/kg	$\leq$ 1 % (1)
AR-B1	A declarar	A declarar	$\leq$ 10 %	$\geq$ 50 %	> 30 %	$\leq$ 5 cm^3/kg	$\leq$ 1 % (1)

(1): Porcentaje de yeso inferior al 0,8 % y contenido en impropios de madera, papel, cartón o restos orgánicos inferior al 0,8 %

Siendo:

Rc = Hormigón, productos de hormigón, morteros, piezas para fábrica de albañilería de hormigón.
Ru = Áridos y piedras naturales, áridos tratados con ligantes hidráulicos.
Ra = Materiales bituminosos.
Rb = Materiales cerámicos de albañilería de arcilla (ladrillos y tejas) o de silicato de calcio, y hormigón celular no flotante.
Rg = Vidrio
FL = Material flotante
X = Impropios: yeso, madera no flotante, plásticos y caucho, yeso, metales ferrosos y no ferrosos, suelos y arcillas.

Los áridos reciclados de RCD se habrán sometido a un proceso de separación de componentes no deseados, machaqueo, cribado y eliminación final de contaminantes. El tratamiento podrá hacerse en centrales fijas o móviles.

Previamente a la aceptación del árido reciclado de hormigón se deberá aportar documento acreditativo de su origen y de que la valoración está autorizada por el órgano ambiental del País Vasco, además de la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de sus características para el uso propuesto. Se

deberá certificar asimismo que los áridos reciclados de hormigón proceden de un gestor autorizado, que ha sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Los áridos reciclados de hormigón no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio según la norma UNE-EN 1367-2 no superará el 18% (Categoría MS_{18}).

Tampoco podrá dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme. El contenido ponderal de sulfatos solubles en agua (expresados en SO_3), determinado con arreglo a la norma UNE 1744-1 será igual o inferior al 0,2 % (Categoría $SS_{0,2}$) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al 0,7 % (Categoría $SS_{0,7}$) en los demás casos. El árido no contendrá otras materias extrañas no incluidas en la enumeración de impropios de las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11 que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Si el contenido de materia orgánica, determinado según la norma UNE 103204 es superior al 0,2% se realizará un ensayo de equivalente de arena. El material se considerará aceptable si el equivalente de arena es superior a 35 para las aplicaciones en las que sustituya a zahorras artificiales.

El procedimiento de humectación de la zahorra deberá ser el autorizado por la Dirección de Obra; dicho procedimiento deberá tener en cuenta las condiciones de absorción de agua del material, que es superior al de los materiales naturales.

La categoría del valor máximo del coeficiente de Los Ángeles, determinado según la norma UNE-EN 1097-2, deberá ser superior a 35. Se admite la utilización de áridos reciclados que superen en 5 unidades los valores anteriores siempre que los resultados del ensayo CBR tras inmersión durante 28 días sean iguales o superiores al 150% de los obtenidos a los cuatro días, para una compactación de las probetas del 100% de la densidad máxima del Proctor Modificado, según UNE 13286-2.

El árido reciclado de mezcla bituminosa cumplirá los requisitos exigidos en el Anejo 11 de la NDFPV para materiales bituminosos recuperados de fresados para aplicaciones no ligadas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, la Dirección de Obra, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

2.4.3. EJECUCIÓN

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las operaciones siguientes:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará la identificación y proporción (en seco) de cada fracción, la granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico, la humedad de compactación y la densidad mínima a alcanzar.

- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas.

- Preparación del material y transporte al lugar de empleo.

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central; en los demás casos, antes de extender una tongada se procederá a su homogeneización y humectación.

- Extensión, humectación y compactación de la zahorra.

La extensión de la zahorra se realizará por tongadas de espesor no superior a 30 cm, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el proyecto.

2.4.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

- **Densidad**

Se podrá admitir una densidad no inferior al 98 % de la máxima de referencia según la UNE-EN 13286-2.

- **Capacidad de soporte**

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga, (E_{v2}), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de 300 mm, según la norma UNE-EN 103808, deberá ser superior al menor valor de los siguientes:

1.- Los especificados en la tabla adjunta:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
T00 y T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4 y arcenes**
200	180	150	120	80

2.- Cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas o sobre explanadas mejoradas, el valor exigido al plano de explanada sobre la que se apoya la capa de zahorra, multiplicado por 1,3. La relación K entre los módulos de compresibilidad obtenidos en el segundo y primer ciclo de carga (Ev2 / EV1 = K) será inferior a 2,2.

- **Control de calidad para el empleo de áridos de RCD**

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose uno más por cada 2.000 m^3 o fracción, de exceso sobre 10.000 m^3, realizando sobre cada muestra los ensayos previstos en el PG-3 para el control de procedencia en acopio. Por otra parte, para el control de fabricación, por cada 1.000 m^3 de material producido o cada día si se fabricase menos material, se tomarán un mínimo semanal de dos muestras para la realización de los ensayos previstos en el PG-3.

2.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra o RCD de hormigón se medirá y se abonará por metros cuadrados (m2) de espesor mínimo de 25 cm, realmente empleadas en obra. No serán de abono los m2 que se extiendan y que no hayan sido aprobados previamente por la DO.

En dicho abono se considerarán incluidos la preparación de la superficie existente y el transporte, extensión y compactación del material. Todo lo no determinado en el presente artículo se ajustará a lo indicado en el Artículo 510 de la Orden FOM 2523/2014 y en los Anejos 4, 5 y 11 de la NDFPV y sus enunciados serán los siguientes:

"RCD DE HORMIGÓN"

2.5. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

Se definen como riegos de imprimación y adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular (imprimación) o sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos (adherencia). El riego de curado tiene como objetivo la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante hidrocarbonado.
- Eventual extensión de un árido de cobertura que se suprimirá en el caso del riego de adherencia.

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa catiónica que cumpla el artículo 214 de la Orden FOM/2523/2014, siendo C60BF4 IMP ó C50BF4 IMP para los riegos de imprimación y C60B3 ADH ó C60B2 ADH en función de la época del año en que se ejecute la obra para los de adherencia.

Las dotaciones mínimas de ligante residual serán las siguientes:

- 500 gr/m^2 de C60BF4 IMP ó C50BF4 IMP para los riegos de imprimación.
- 200 gr/m^2 de C60B3 ADH ó C60BP3 ADH para los riegos de adherencia.

Para comprobar la efectividad del riego de adherencia, se extraerán testigos de obra que serán sometidos al ensayo de corte, según la norma NLT-382. El valor mínimo de la resistencia al corte a 20 ºC y a una velocidad de deformación constante de 2,50 mm/min, será de 0,50 MPa.

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS EMULSIONES CATIONICAS A EMPLEAR EN LOS DE RIEGOS DE IMPRIMACION Y CURADO

CARACTERISTICAS	**Norma UNE**	**Riegos de imprimación**	
		C60BF4 IMP	**C50BF4 IMP**
Indice de rotura	13075-1	110 – 195	110 – 195
Contenido de ligante	1428	58 – 62	48 – 52
Contenido en fluidificante	1431	≤ 10,0	5 – 15
Tiempo de fluencia	12846-1	15 – 70	15 – 70
Residuo de tamizado	1429	≤ 0,1	≤ 0,1
Tendencia sedimentación	12847	≤ 10	≤ 10
Adhesividad	13614	≥ 90	≥ 90
ESPECIFICACIONES DEL BETUN ASFALTICO RESIDUAL (Residuo por evaporación)			
Penetración a 25 ºC	1426	≤ 330	≤ 330
Penetración a 15 ºC	1426	> 300	> 300
Punto reblandecimiento	1427	≥ 35	≥ 35
ESPECIFICACIONES DEL BETUN ASFALTICO RESIDUAL (Evaporación + Destilación)			
Penetración a 25 ºC	1426	≤ 220	≤ 270
Punto reblandecimiento	1427	≥ 35	≥ 35

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS EMULSIONES CATIONICAS A EMPLEAR EN LOS RIEGOS DE ADHERENCIA Y TERMOADHERENTES

CARACTERISTICAS	**Norma UNE-EN**	**Riegos de adherencia**	
		C60B3 ADH	**C60BP3ADH**
Indice de rotura	13075-1	70 – 155	70 – 155
Contenido de ligante	1428	58 – 62	58 – 62
Contenido en fluidificante	1431	≤ 2,0	≤ 2,0
Tiempo de fluencia	12846-1	40 – 130	40 – 130
Residuo de tamizado	1429	≤ 0,1	≤ 0,1

Tendencia sedimentación	12847	≤ 10	≤ 10
Adhesividad	13614	≥ 90	≥ 90
ESPECIFICACIONES DEL BETUN ASFALTICO RESIDUAL (Residuo por evaporación)			
Penetración a 25 ºC	1426	≤ 330	≤ 330
Punto reblandecimiento	1427	≥ 35	≥ 35
Cohesión por ensayo péndulo	13588		≥ 0,5
Recuperación elástica a 25 ºC	13398		A declarar
Penetración a 25 ºC	1426	≤ 220	≤ 220
Punto reblandecimiento	1427	≥ 35	≥ 43
Cohesión por ensayo péndulo	13588		≥ 0,5
Recuperación elástica a 25 ºC	13398		≥ 50

Se empleará un dispositivo regador tipo rampa dotado de dosificadores adecuados para la dotación prevista, que proporcionará una uniformidad transversal suficiente, evitando la duplicación en las juntas transversales de trabajo. Únicamente, en puntos inaccesibles y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Los riegos sólo se podrán aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10 ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinarán los riegos con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

La preparación de la superficie existente únicamente se abonará por separado de los riegos cuando su construcción no hubiera sido realizada bajo el mismo contrato; en los demás casos la preparación de la superficie existente, el ligante hidrocarbonado y el árido eventualmente empleado, se medirán y se abonarán en única unidad, que incluirá tanto los materiales, como su distribución y extensión. Todo lo no determinado en el presente artículo se ajustará a lo indicado en los Artículos 530, 531 y 532 de la Orden FOM 2523/2014 y sus enunciados serán los siguientes:

"METRO CUADRADO DE RIEGO DE IMPRIMACION"

"METRO CUADRADO DE RIEGO DE ADHERENCIA"

2.6. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

2.6.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso

de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

Por otra parte, se define como mezcla bituminosa fabricada con fresados en central, en caliente o semicaliente, aquella que se obtiene como combinación de áridos, material bituminoso recuperado de fresados (RA), polvo mineral, betún asfáltico y eventualmente aditivos, y que cumple con las características requeridas a las mezclas bituminosas en el artículo 542 del PG-3 y las complementarias de los Anejos 11 y 12 de la NDFPV.

2.6.2. MATERIALES

• Ligante hidrocarbonado

El Territorio Histórico de Gipuzkoa se encuentra integrado dentro de las zonas térmicas estivales templada y media, coincidiendo su separación aproximada con la isolínea que separa la mitad Norte y Sur del mismo, de acuerdo con la NDFPV. En consecuencia, se emplearán los ligantes especificados en la tabla adjunta:

CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y T4
RODADURA	PMB 45/80–60	PMB 45/80–60, 50/70 (1)	50/70 (1)
INTERMEDIA	PMB 25/55–65 (2), 35/50 (3)	35/50 (3), 50/70 (1)	50/70 (1)
BASE	35/50 (3)	35/50 (3), 50/70 (1)	50/70 (1)
ALTO MODULO	PMB 10/40–70, 15/25 (4)	15/25	15/25

(1) El betún 50/70 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo BC 50/70
(2) El betún PMB 25/55-65 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo PMB 25/55-65 C
(3) El betún 35/50 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo BC 35/50
(4) Podrá emplearse el betún 15/25 cuando la resistencia estructural del firme esté garantizada

• Áridos

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, de naturaleza caliza o siderúrgicos de acería de horno eléctrico o procedentes del material bituminoso recuperado de fresados (RA) en proporción inferior al 30% de la masa total de la mezcla en las capas de base e intermedias.

En las capas de rodadura se emplearán áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera, de tipo ofita, basalto, diabasa o pórfido –denominados tipo ofita con carácter general–, no alterables frente a las acciones que tendrán en las condiciones de servicio de la carretera. También podrán utilizarse áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico o procedentes de material bituminoso recuperado de fresados (RA), si bien, éste solamente podrá utilizarse en categorías de tráfico T2B a T4 n un porcentaje no superior al 15% en masa del total de la mezcla bituminosa.

En cualquier caso, los áridos se producirán o se suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de frío. No serán susceptibles de

ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. No obstante, podrá exigirse la realización de un estudio petrográfico de los áridos según la norma UNE-EN 932-3, para determinar los componentes minerales, así como el grado de alteración y meteorización de los mismos.

Asimismo, se realizará un test de homogeneidad del material pétreo constituyente de las mezclas bituminosas que se empleen en las capas de rodadura, para cuantificar la proporción de partículas meteorizadas o blandas, procedentes de la introducción del material de montera o de la contaminación durante su manipulación o acopio. Dicho test, será realizado conforme a la norma UNE 146147 y una vez separados manualmente los fragmentos meteorizados o blandos y pesados, se obtendrá el coeficiente de homogeneidad, que deberá ser inferior al 5 % para que la muestra se considere homogénea. Si el coeficiente de homogeneidad es igual o superior al 5 %, se realizará sobre la muestra alterada además el ensayo de determinación del coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la norma UNE-EN 1097-2, considerándose que el material no es homogéneo y, por tanto, inaceptable, cuando este coeficiente sea superior al límite correspondiente a la categoría de árido que se trate.

• Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2. El porcentaje de partículas total y parcialmente trituradas (en masa) será del 100 % (Categoría $C_{100/0}$) para las categorías de tráfico T2 o superior y comprendida entre 90 y 100% (en masa) (Categoría $C_{90/1}$) para las categorías de tráfico T3 y T4.

• Granulometría

La granulometría del árido combinado, determinada según la norma UNE-EN 933-1 será de la categoría G_A90.

• Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-3, deberá ser igual o inferior a 15 (Categoría FI_{15}) en mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T1 o superior e igual o inferior a 20 (Categoría FI_{20}) en las demás categorías, mientras que si emplean en capas de base o intermedias deberá ser igual o inferior a 25 (Categoría FI_{25}).

• Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la norma UNE-EN 1097-2, deberá ser igual o inferior a 15 (Categoría LA_{15}) en mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T2 o superior e igual o inferior a 20 (Categoría LA_{20}) en las demás categorías; cuando se destinen a capas intermedias o de base, cualquiera que sea la categoría de tráfico.

• Resistencia al desgaste para capas de rodadura (Coeficiente de micro-Deval)

El coeficiente de micro-Deval del árido grueso en mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura, según la norma UNE-EN 1097-1, deberá ser igual o inferior a 15 (Categoría $M_{DE}15$) para las categorías de tráfico tipo T2 o superior e igual o inferior a 20 (Categoría $M_{DE}20$) en las demás categorías.

No obstante, dada la interrelación existente entre las resistencias a la fragmentación y al desgaste, se admitirá una desviación de hasta cinco puntos como máximo entre los coeficientes de Los Ángeles y de micro-Deval, de tal forma que podrán aceptarse áridos que presenten valores superiores del coeficiente de Los Ángeles y de micro-Deval, respecto a los valores anteriormente señalados, siempre que se cumpla que la suma de ambos coeficientes sea igual o inferior a 30 para las categorías de tráfico tipo T00 a T2 e igual o inferior a 40 para las categorías T3 y T4.

• Resistencia al pulimento para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para cualquier tipo de árido, según la norma UNE-EN 1097-8, será igual o superior a 50 (Categoría PSV_{50}).

• Áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico

Presentarán una expansividad inferior a 3,5 % en volumen (Categoría $V_{3,5}$) según la norma UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de 168 horas. Además, el resultado del Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE), según la norma NLT-361/91 será inferior al 1 %. El contenido de cal libre, determinado según UNE-EN 1744-1, debe ser igual o inferior al 0,5 %.

• Limpieza (Contenido en finos)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que pueden afectar a la durabilidad de la capa. El contenido en finos del árido grueso, determinado según la norma UNE-EN 933-1, como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, deberá ser igual o inferior a 1 % (Categoría f_1). En caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, se podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos aprobados y una nueva comprobación.

• <u>Árido fino</u>

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2. Procederá de la trituración de piedra de cantera, de naturaleza caliza, en las mezclas bituminosas que se empleen en las capas de base e intermedias y de tipo ofita en las capas de rodadura, salvo un porcentaje no inferior al 50 % en masa de la fracción correspondiente al árido fino ni al 15 % en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, que será de naturaleza caliza.

Cuando se empleen áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico en la fabricación de mezclas bituminosas, el árido fino será de naturaleza caliza hasta un porcentaje no inferior al 50 % en masa de la fracción correspondiente al árido fino, tanto en capas de base e intermedias como en rodadura. El porcentaje restante del árido fino será de la misma naturaleza que el árido grueso empleado en la fabricación de la mezcla bituminosa que se trate. En cualquier caso, el árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

• Procedencia

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquél corresponderá a una fracción 0/2 mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al 10 % del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a 2 mm que no cumplan las características exigidas anteriormente.

• Resistencia a la fragmentación

Cuando el material que se triture para obtener el árido fino sea de la misma procedencia que el árido grueso, deberá cumplir las mismas condiciones que las exigidas a este sobre el coeficiente de desgaste Los Ángeles. Cuando no se trate de este supuesto, el coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso del que proceda el fino, según la norma UNE-EN 1097-2, deberá ser igual o inferior a 25 (Categoría LA_{25}) para todas las categorías de tráfico pesado. No obstante, podrá exigirse la realización de un estudio petrográfico de los áridos según la norma UNE-EN 932-3, para determinar los componentes minerales, así como el grado de alteración y meteorización de los mismos.

• Polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido combinado cernida por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.

• Procedencia

El polvo mineral podrá ser de aportación, tipo carbonato cálcico o de recuperación, procedente de los áridos calizos empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación. Asimismo, podrá emplearse polvo mineral mixto elaborado a partir de una mezcla de polvo mineral de procedencia caliza con cemento, tipo II/A o hidróxido de calcio, tipo CL 90-S. Sin embargo, el polvo mineral obtenido en las mezclas bituminosas fabricadas a partir de áridos ofíticos o siderúrgicos, deberá ser eliminado en el proceso de fabricación.

La totalidad del polvo mineral que se emplee en la fabricación de las mezclas bituminosas destinadas a las capas de rodadura en categorías de tráfico tipo T2 o superior procederá de aportación, mientras que, si se

destinan a las capas de base o intermedias, así como en capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T3 y T4, el polvo mineral procederá indistintamente de aportación o de recuperación. Cuando se emplee un polvo mineral mixto deberá realizarse un estudio específico antes del comienzo de las obras, para determinar las características del mástico resultante, siendo preceptiva para su empleo la aprobación previa por parte de la dirección de las obras. El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento de la masa de la mezcla.

El polvo mineral del árido combinado requerirá para su caracterización los siguientes ensayos:

• Granulometría

La granulometría del polvo mineral se debe determinar conforme a la norma UNE-EN 933-10, debiendo cumplir los valores especificados en la tabla 542.7. El valor del azul de metileno, determinado sobre la fracción 0/0,125 mm, según la norma UNE-EN 933-9, será ser igual o inferior a 7 g/kg (Categoría MB_F7).

• Densidad real de las partículas y densidad aparente

La densidad real de las partículas se debe determinar según la norma UNE-EN 1097-7 para todo tipo de polvo mineral. Cuando se trate del polvo mineral de recuperación, con el fin de asegurar su homogeneidad, la variación de esta propiedad debe ser inferior a 0,2 Mg/m^3. Adicionalmente, tanto para el polvo mineral de aportación como el de recuperación, se determinará la densidad aparente en queroseno de la fracción 0/0,063 mm, según el anexo A de la norma UNE-EN1097-3, que deberá estar comprendida entre 0,5 y 0,9 Mg/m^3.

• Propiedades de rigidez

Esta característica se medirá determinando la porosidad del polvo mineral seco, mediante los huecos Ridgen, según la norma UNE-EN 1097-4, debiendo declarar su valor para definir la porosidad del polvo mineral compactado (Categoría V) y el incremento del anillo y bola del mástico compuesto por el polvo mineral, según la norma UNE-EN 13179-1, debiendo estar comprendido entre 8 y 25 ºC (Categoría $\Delta_{R\&B}8/25$), si bien, cuando se emplee polvo mineral de hidróxido de calcio deberá ser superior a 25 ºC (Categoría $\Delta_{R\&B}25$). Dichas categorías, que caracterizan la rigidez del mástico, podrán ser modificadas mediante un estudio debidamente justificado cuando se emplee un polvo mineral mixto, siendo preceptiva la aprobación de la dirección de las obras antes del comienzo de éstas.

• Propiedades químicas

Se determinará la solubilidad en agua, expresada en porcentaje en masa, según la norma UNE-EN 1744-1, que deberá ser igual o inferior al 10 % (Categoría WS_{10}). Se determinará asimismo el contenido de carbonato

cálcico, por el método del óxido de calcio, según UNE-EN 196-2, que será igual o superior a 90 % (Categoría CC_{90}) en el caso del polvo mineral de aportación y a 70 % (Categoría CC_{70}) en el de recuperación.

En caso de emplear polvo mineral mixto en cuya composición intervenga el hidróxido de calcio, deberá determinarse el contenido de hidróxido cálcico, conforme a la Norma UNE-EN 459-2, para definir la Categoría Ka, así como la suma del contenido de óxido de calcio y de magnesio, según la norma UNE-EN 459-2, que deberá ser igual o superior a 90 %, mientras que si interviene el cemento en su composición deberá determinarse el contenido de óxido de calcio, según la citada norma UNE-EN 196-2, que deberá ser igual o inferior al 65 %.

2.6.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla adjunta. El análisis granulométrico se realizará según la UNE-EN 933-1.

HUSOS GRANULOMETRICOS, CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	**31,5**	**22,4**	**16**	**8**	**4**	**2**	**0,500**	**0,250**	**0,063**
Densa	**AC8D**				100	90-100	60-83	40-65	15-30	10-22	4-8
	AC16D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semi Densa	**AC16S**	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	4-8
	AC22S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	MAM	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	8-15	5-9
	AC32S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	**AC22G**		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente deberá cumplir lo indicado en la tabla adjunta, según el tipo de mezcla o de capa.

TIPO DE MEZCLA A EMPLEAR Y DOTACION MINIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	DOTACION MINIMA (%)
$3 < e < 4$	AC8 surf D	4,80
$4 \leq e \leq 5$	AC16 base D	4,80

(*) La tolerancia admisible será del $\pm$ 0,3 % en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral) respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, sin bajar del mínimo especificado en la tabla para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

(**) Las dotaciones mínimas están referidas a áridos con peso específico ρ = 2,65 g/cm^3 y absorción = 1 %. Para otros valores se realizarán las correcciones necesarias por peso específico y absorción de los áridos.

La dosificación del ligante hidrocarbonato se fijará siguiendo los criterios siguientes:

- **El contenido de huecos**, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12

- **La resistencia a la deformación permanente**, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, según la norma UNE-EN 12697-22 deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13a y 542.13b.

- **La sensibilidad al agua,** comprobando la adhesividad árido-ligante mediante la determinación de la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a 15 ºC, según la norma UNE-EN 12697-12, que tendrá un valor mínimo del 80 % (Categoría $ITSR_{80}$) para capas de base e intermedias y del 85 % (Categoría $ITSR_{85}$) para capas de rodadura.

La relación entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas bituminosas en caliente debe realizarse volumétricamente y debe ser completada con la determinación de la concentración volumétrica (Cv) del polvo mineral, definida por la relación entre el volumen aparente del filler (determinado en el ensayo de huecos Ridgen) y la suma de los volúmenes reales de las partículas del polvo mineral y del ligante total.

Esta concentración volumétrica adopta un valor crítico de 0,60 y solamente cuando sea inferior a este valor y se emplee polvo mineral de aportación o recuperación de las características antes citadas, puede adoptarse como válida la tabla adjunta, debiendo modificarse la relación polvo mineral / ligante mediante un estudio específico debidamente justificado, cuando Cv sea superior a 0,60, así como cuando se emplee polvo mineral mixto, para determinar su grado de adecuación al tipo mezcla bituminosa que se trate.

TIPO DE CAPA	RELACION PONDERAL	RELACION VOLUMETRICA
RODADURA	1,2 ± 0,1	0,46 ± 0,05
INTERMEDIA	1,1 ± 0,1	0,42 ± 0,05
BASE	1,0 ± 0,1	0,38± 0,05

2.6.4. CONTROL DE EJECUCIÓN

- Temperatura a la salida del mezclador (º C) 160-175

- Temperatura ambiente a la sombra durante el extendido (ºC) :

Capa intermedia y de base ..... > 8

Capa de rodadura ..... > 10

- Tiempo entre salida del mezclador y descarga de los elementos de transporte (horas)... < 2 ½

- Temperatura de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte (º C)... > Temperatura de compactación correspondiente a cada tipo de ligante empleado en la fabricación de la mezcla.

- Diferencia del espesor de la capa respecto al previsto en la sección tipo (%)..... < 10

2.6.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

• Densidad

Durante la ejecución del extendido de las mezclas bituminosas se tomarán muestras clasificadas por lotes y se prepararán las probetas según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando 75 golpes por cara a la temperatura de compactación correspondiente a la establecida en la norma UNE-EN 12697-35, según el tipo de ligante que se recoge en la tabla adjunta. Para cada uno de los lotes se determinará en laboratorio designado por la dirección de las obras, la densidad de referencia, definida por el valor medio de las densidades aparentes obtenidas en el transcurso de la extensión de cada lote.

TIPO DE LIGANTE	TEMPERATURA DE COMPACTACION (ºC)
35/50	165 ± 5
50/70	150 ± 5
15/25	165 ± 5
PMB 45/80-60	155 ± 5
PMB 10/40-70	165 ± 5
BC 35/50	160 ± 5
BC 50/70	155 ± 5

De la unidad terminada, una vez extendida la capa bituminosa, se extraerán testigos en puntos aleatorios definidos por la dirección de las obras y se determinará su espesor y la densidad aparente, según la norma UNE-EN 12697-6, siguiendo el método de ensayo indicado en el anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. De los resultados obtenidos sobre los testigos extraídos, se despreciarán aquellos que correspondan a espesores que difieran en ± 2 cm respecto a la teórica establecida en el proyecto y los mismos serán representativos del tramo del que han sido extraídos, de tal manera que el eventual levante o penalización de la capa de mezcla bituminosa se realizará sobre los tramos a los que correspondan dichos testigos, una vez realizada la interpolación correspondiente.

- Capas de espesor igual o superior a 6 cm (%) 98

- Capas de espesor no superior a 6 cm (%) 97

• **Espesor y anchura**

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm en capas de rodadura ni de 15 mm en las demás capas. El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección tipo de los planos.

• **Resistencia a la deformación permanente**

Una vez extraídos los testigos y determinada la resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según la norma UNE-EN 12697-22, la pendiente media de deformación en pista de laboratorio en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos será inferior a 0,10 mm para todo tipo mezcla bituminosa y categoría de tráfico pesado.

• **Regularidad superficial**

El Indice de Regularidad Internacional (IRI), según la norma NLT-330, deberá cumplir lo fijado en el apartado 542.7.3 del PG-3.

• **Macrotextura superficial (MTD) y resistencia al deslizamiento transversal (CRT) de las mezclas bituminosas para capas de rodadura**

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

A efectos de recepción de las capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante un texturómetro láser como medio rápido de control, según la norma UNE-EN 13036-1 y la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento, obtenida a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM, según la norma UNE 41201 IN, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla adjunta.

Se podrán utilizar equipos de ensayo para la medida de la resistencia al deslizamiento alternativos al de medida transversal, como el equipo con el ratio de deslizamiento longitudinal fijo (CRLG): GripTester, incluido en la norma UNE 15901-7 IN, siempre que se demuestre una adecuada correlación entre sus resultados; sin embargo, no podrán utilizarse otros aparatos que no sean de alto rendimiento, tipo el péndulo portátil, salvo en situaciones muy específicas, por la reducida garantía que ofrecen en relación a aquéllos.

CARACTERISTICA	CATEGORIA TRAFICO	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (mm)	T00 a T4	0,7
	T4 y T3	50

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (%)	T2 y T1	55
	T0 y T00	60

La macrotextura superficial se medirá inmediatamente después de la puesta en obra de la capa de rodadura, mientras que la medida de la resistencia al deslizamiento deberá realizarse una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa de rodadura, sin que hayan transcurrido más de tres meses y si ésta no se ha realizado en período seco, se realizará una segunda auscultación, transcurrido un período de tiempo no superior a diez meses desde la primera medida y en período seco, ambas dentro del plazo de garantía de la obra. Se adopta como como período seco, aquél en el que la precipitación acumulada en los quince días anteriores a la realización de la medida no sea superior a 50 mm y transcurra entre los meses de junio y octubre, ambos inclusive.

2.6.6. MEDICIÓN Y ABONO

Todo lo no determinado en el presente Artículo se ajustará al artículo 542 de la Orden FOM/2523/2014.

La fabricación, transporte, extensión y compactación de la mezcla bituminosa en caliente se medirá y se abonará por metro cuadrado (m2), realmente empleadas en obra.

2.7. MARCAS VIALES

2.7.1. DEFINICIÓN

Consisten en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, que sirven para regular el tráfico de ciclistas, vehículos y peatones. Los materiales contemplados en esta unidad para la señalización horizontal de carreteras son de tres tipos: pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío.

- Pinturas

Los materiales a que hace referencia este epígrafe son pinturas en disolución, de color blanco, a emplear en marcas viales sobre pavimentos flexibles. El carácter retrorreflectante o visibilidad nocturna de la marca vial se conseguirá por la incorporación a los materiales anteriores de microesferas de vidrio.

Las pinturas de color blanco tendrán un contenido en pigmento y ligante no inferior al 12% y 16% en peso, respectivamente, referidos al peso total de la pintura. La naturaleza del ligante será acrílica, con contenidos en pigmento y ligante no inferiores al 10% y 14% en peso, respectivamente.

El color de la pintura líquida será blanco, propio de los pigmentos empleados para su formulación, reflectante tipo II (RR) con marcado CE. La dosificación mínima recomendada de los materiales empleados en la ejecución de la marca vial será de 720 g/m2 + 10% y de 480 g/m2 + 15% de microesferas de vidrio.

• Termoplásticos de aplicación en caliente

La presente especificación hace referencia a los materiales de tipo termoplástico para señalización horizontal, que una vez fundidos, son aplicados en caliente sobre pavimentos flexibles.

El material termoplástico consiste en una mezcla de agregados, pigmentos y extendedores, aglomerados con uno o varios tipos de resinas de naturaleza termoplástica y los plastificantes necesarios, careciendo por completo de disolventes. Los agregados están compuestos esencialmente por sustancias minerales naturales de color blanco y granulometría adecuada para lograr la máxima compactación, como es el caso de la arena silícea, el cuarzo o la calcita. El pigmento está constituido por dióxido de titanio que proporciona al producto un color blanco y puede llevar, eventualmente, incorporado un extendedor.

El aglomerante o vehículo está formado por una o varias resinas de tipo termoplástico, naturales o sintéticas, que tienen por objeto cohesionar los agregados y pigmentos entre sí y comunicarle adherencia al pavimento. El vehículo estará convenientemente plastificado y estabilizado a la acción de las radiaciones U.V. Las microesferas de vidrio proporcionan la visibilidad nocturna a las marcas viales aplicadas sobre el pavimento. Preferentemente, se empleará en su aplicación el método combinado, es decir, una parte de ellas irá incorporada en el material termoplástico y la otra, será proyectada sobre la marca, recién aplicada, para lograr una buena visibilidad inicial.

En su estado de fusión no desprenderá humos que sean tóxicos o peligrosos a personas o propiedades. El secado del material aplicado será instantáneo, dándose un margen de hasta 30 s. Transcurrido este tiempo, no se observará falta de adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico rodado.

La proporción de los constituyentes de la mezcla será decidida por el fabricante, siempre que cumpla las condiciones impuestas al material antes y después de su aplicación. El material se aplicará mediante máquina automática apropiada, dando lugar a una marca vial de aspecto uniforme. Cuando el estado del soporte lo aconseje se podrá hacer uso de una imprimación suministrada por el fabricante para favorecer la adherencia del material con el pavimento. El material, que será sólido a temperatura ambiente, tendrá una densidad relativa de 2,0 ± 0,2 kg/l, después de su fusión. El punto de reblandecimiento, determinado por el ensayo de anillo y bola, no será inferior a 95 ºC.

La dosificación recomendada de los materiales termoplásticos de aplicación en caliente empleado en la ejecución de la marca vial oscilará entre 2,8 y 3,2 kg/m^2, necesarios para alcanzar un espesor de banda de aproximadamente 1,5 mm. La marca vial tendrá un mínimo de microesferas de vidrio del 25%, incluyendo las microesferas de pre y post-mezclado.

• Plásticos de aplicación en frío

El material a que hace referencia este epígrafe es una pintura de dos componentes, de color blanco, de aplicación en frío, a emplear en marcas viales sobre pavimentos flexibles. La composición de estos materiales queda a elección de los fabricantes, a los cuales se les da un amplio margen en la selección de materias primas, siempre y cuando, estas pinturas de dos componentes cumplan los requerimientos.

Cada componente en su respectivo envase, al cabo de seis meses de la fecha de su fabricación, habiendo estado almacenados a una temperatura comprendida entre 5 y 35 ºC, no mostrarán alteraciones apreciables. Si el componente es líquido, no presentará una sedimentación excesiva en envase recientemente abierto y será redispersado a un estado homogéneo por agitación con espátula. Después de agitado, no mostrará coágulos, pieles, depósitos duros u otras imperfecciones.

La pintura una vez preparada por mezcla de los dos componentes en las proporciones indicadas por el fabricante, se aplicará con facilidad con los útiles o máquinas apropiadas. Una vez mezclados los componentes de la pintura, ésta tendrá un color blanco, propio de los pigmentos utilizados en su formulación.

El tiempo máximo de curado será de 30 min; el material aplicado y después de dejado secar durante veinticuatro horas a 23 ± 2 ºC y 50 ± 5% de humedad relativa, tendrá un color y aspecto uniforme. La pintura de dos componentes se aplicará manualmente con un rendimiento tal que alcance un espesor mínimo de 1,5 mm. Si la aplicación no es manual, el rendimiento será tal que dé lugar a un espesor mínimo de 350 µm. En ambos casos, la cantidad de microesferas de vidrio será la necesaria para alcanzar el valor de la retrorreflexión requerido.

2.7.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales se medirán y se abonarán por metros (M) o por metros cuadrados (M^2) realmente ejecutados. En dicho abono se incluye la limpieza y barrido previos por medios manuales o mecánicos, señalización, protecciones, materiales, maquinaria y medios auxiliares y el borrado de las marcas sobrantes. Todo lo no determinado en el presente artículo se ajustará al artículo 700 de la Orden FOM/2523/2014 y sus enunciados serán los siguientes:

"MARCA VIAL 5 CM CON PINTURA ACRÍLICA"

"METRO DE MARCA VIAL DE 40 CM DE ANCHO CON PINTURA ACRÍLICA"

"MARCA VIAL EN SÍMBOLOS"

2.8. TUBOS DE PVC PARA DRENAJE

2.8.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

2.8.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

En el cuadro 3 se establecen las dimensiones para los diámetros nominales usuales en tubos corrugados abovedados.

CUADRO NUM. 1						
Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Espesor mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior Mínimo mm	Longitud Mínima de Embocadura mm
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2

TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC				
Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior mm	Tolerancia mm
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

CUADRO NUM. 3 TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC				
Medida Nominal	Dimensiones A mm	Dimensiones B mm	Dimensiones C mm	Dimensiones D mm
90	90	83	79	52
110	110	102	98	64
160	160	151	146	93
200	212	202	192	123
250	263	251	238	153
315	328	313	297	192

(A: diámetro exterior max / B: altura interior / C: diámetro interior / D: base plana)

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm

40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

2.8.3. JUNTAS

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

2.9. RELLENOS DE ZANJAS

2.9.1. DEFINICIÓN

Consistirán en la extensión y compactación de los materiales procedentes de excavaciones anteriores, ya sean de la propia obra o de préstamo, en relleno de zanjas y trasdós de obras de fábrica, sea cualquiera el equipo que se utilice para la compactación.

Incluye, asimismo, la humectación, compactación y refino de superficie.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

2.9.2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en rellenos cumplirán los requisitos expuestos en el PG3, en consonancia con las secciones tipo indicadas en los planos.

2.9.3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Los rellenos de zanjas en las conducciones se realizarán con suelos seleccionados o adecuados, si éstas van por aceras o terreno rural. Si la zanja va a caminos asfaltados, el relleno de la misma se realizará en su totalidad con material granular o con hormigón poroso, según indicaciones de la Dirección de Obra y lo previsto en los planos.

En el caso de zanja por acera, en las capas superiores del relleno podrán emplearse suelos con contenido de bolos siempre que no excedan del veinticinco por ciento (25%) en volumen, y que el suelo obtenido al retirar éstos cumpla lo exigido para los suelos seleccionados o adecuados.

En los rellenos por exceso de excavación se podrán utilizar suelos adecuados o seleccionados.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de quince centímetros de espesor máximo.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a la humectación o desecación conveniente para obtener una compactación al menos de noventa y cinco por ciento (95%) de la que resulte en el ensayo Próctor Modificado.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no apruebe la Dirección de las Obras las anteriores.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2°C). El Contratista cuidará de mantener perfectamente drenadas las superficies de compactación que pudieran, por su forma, retener agua.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m3) de material empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Modificado
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT 102/72 y 1 O3/72)
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (NLT- 101/72 y 110/721)

2.9.4. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad queda abonada en las unidades relativas a zanjas, medidas por metro lineal (m) de zanja ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

2.10. CUNETA

2.10.1. DESCRIPCIÓN

Esta unidad consiste en la excavación, nivelación y preparación del lecho de asiento de las cunetas y el hormigonado posterior de acuerdo con las dimensiones definidas en planos.

2.10.2. MATERIALES

El tipo de hormigón a emplear es el hormigón HA-25, cuya fabricación se realizará de acuerdo al PG-3.

2.10.3. MEDICIÓN Y ABONO

La cuneta se medirá por metro lineal al precio establecido en el cuadro de precios 1 y 2 en función de la sección tipo de la cuneta, definido según planos.

2.11. ARQUETAS

2.11.1. DEFINICIÓN

Se definen como arquetas y pozos las pequeñas obras que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón, construidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que, en su caso, indique la Dirección de Obra.

La ejecución de estos elementos comprende:

- Excavación, necesaria en cualquier clase de terreno para el emplazamiento de la obra de fábrica, con el sobreancho necesario para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, armaduras, incluso encofrado y desencofrado, llaves de unión y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas de fundición reforzadas con sus marcos, etc.
- Impermeabilización del trasdós.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado procedente de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones necesarias para mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra y hasta su recepción.

2.11.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación y posterior relleno para colocación de la arqueta estará incluido dentro del precio de las arquetas. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y para facilitar las labores de encofrado y desencofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir la obra de fábrica "in situ" o a colocar las piezas prefabricadas en la situación y con las dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas, en su caso, por el Director de Obra.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de la solera hasta los taludes de excavación, considerándose incluido en el precio de la unidad dicho exceso.

La junta entre la solera y los alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrán hormigonar los alzados contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas.

Se cuidará, especialmente, los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de las arquetas y los pozos de registro se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado de los alzados se efectuará por tongadas y no podrá progresar más de 0,40 m en cada una de ellas. El hormigón se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

2.11.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por unidad y se abonará al precio establecido en el cuadro de precios 1 y 2.

2.12. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

2.12.1. 1.1 Condiciones Generales

Las características técnicas de los materiales y equipos constitutivos de la instalación serán las especificadas en los documentos del Proyecto. Todos los materiales y equipos a instalar serán nuevos, no pudiéndose utilizar elementos recuperados de otra instalación salvo que dicha reutilización haya sido prevista en el Proyecto. El Instalador presentará, a requerimiento de la Dirección Técnica, los albaranes de entrega de los elementos que aquella estime oportuno.

Todos los materiales y equipos llevarán impresa en un lugar visible la marca y modelo del fabricante. Cualquier accesorio o complemento no indicado en estos documentos, pero necesario a juicio de la Dirección Técnica para el correcto funcionamiento de la instalación, será suministrado y montado por el Instalador sin coste adicional para la Propiedad, interpretándose que su importe está comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

La clase de alumbrado será S3 según las Recomendaciones Técnicas con Criterios de Eficiencia Energética para iluminación de Carreteras y Vías Ciclistas del Territorio Histórico de Gipuzkoa. Si bien, existen zonas definidas en el proyecto con clase de alumbrado S2.

Las normas generales de aplicación son:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y guías de aplicación del mismo.
- Normas UNE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas y consejos de la Delegación Territorial de Industria.
- Normas y recomendaciones de IBERDROLA.

A continuación, se reseñan las normas más significativas relacionadas con la aparamenta a utilizar en la presente instalación. Para otros casos, se recurrirá a la normativa antes citada. (La ITC-BT-02 recoge las normas de referencia de R.E.B.T).

Centros de Mando de Alumbrado Exterior

La disposición de los nuevos elementos en los centros de mando permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza. Estos serán armarios preparados para incorporar todos los componentes

necesarios, además de conservar un mínimo del 30% de espacio libre para posibles ampliaciones. Poseerán una modularidad de acuerdo con la norma DIN VDE 0603-1. Su estructura estará diseñada para incorporar, junto a los componentes de distribución estándar, material pesado y/o voluminoso. Dispondrán de salidas de cables en la parte inferior.

El grado de protección y las cifras correspondientes estarán de acuerdo con la norma UNE-EN 60529:2018. La elección de IP e IK en función del local donde se vaya a instalar se regirá de acuerdo con la norma UNE-EN 60529:2018 y UNE 62262, y en función de lo indicado por el REBT.

Protecciones Eléctricas

Cumplirán las indicaciones especificadas en la norma UNE 60947, así como las recomendaciones de la compañía eléctrica suministradora y del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Llevarán indicadas en el exterior la intensidad nominal, la tensión de conexión y el número de polos. Su poder de corte nunca será inferior a 6kA, medido de acuerdo con la norma UNE-EN 60898, y deberá ser superior a la corriente de cortocircuito presente en el cuadro.

Columnas

Las columnas serán de chapa de acero del tipo A37B según la norma UNE, con una superficie tanto interior como exterior lisa y homogénea, sin irregularidades o defectos. En la parte inferior de la columna, a no menos de 30 cm del suelo, habrá una portezuela con cerradura accionable mediante llave hembra triangular o cuadrangular. A la altura de esta portezuela, sobre una pletina soldada en el interior del poste, se colocará la caja de derivación a luminaria y el terminal de toma de tierra.

El tratamiento final será galvanizado por inmersión en baño de zinc fundido, una vez libre la columna de suciedad y grasa. El baño de galvanizado deberá contener como mínimo un 98.5% en peso de zinc. La inmersión de la columna se efectuará preferentemente de una sola vez; si fuera necesario realizarla en varias etapas, la zona sometida a doble inmersión será la menor posible.

Luminarias

El diseño de las luminarias permitirá la incorporación de cableado y equipos de encendido, si los hubiera. La superficie de las carcasas será lisa y uniforme, sin rayas, abolladuras ni desperfectos. La rigidez mecánica estará garantizada por un espesor adecuado del material y los nervios de refuerzo necesarios para evitar deformaciones. El acceso a los componentes será sencillo y no requerirá herramientas especiales. La ventilación estará diseñada para evitar sobrecalentamientos que puedan deteriorar el sistema o reducir su rendimiento.

La fijación de las luminarias a las columnas o brazos murales será rígida para evitar desprendimientos accidentales. Serán de tecnología LED, con las potencias indicadas en el proyecto. La temperatura de color

estará entre 2700K ± 300K. En caso de pasos peatonales, se ajustarán los niveles de iluminación según criterios de seguridad vial. Las luminarias cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Driver: no superior a 1000mA.
- Factor de potencia > 90%.
- Vida útil: a las 100,000 horas no inferior a L94B10.
- Mortalidad del driver: 0.5% a las 5,000 horas de trabajo.
- Rendimiento neto superior a 130 lúmenes por vatio.
- Posibilidad de reducción de flujo por media noche virtual.
- FHS: 0%.
- Aislamiento clase II, sin puesta a tierra.
- Grado de protección IP66.
- Resistencia al vandalismo IK08.
- Certificado CE.
- Vida útil superior a 100,000 horas.
- Garantía de 5 años para el driver y LEDs, y 10 años para la carcasa exterior.
- Cumplimiento del RD 1890/2008 del 11 de noviembre sobre Eficiencia Energética.

Cableado de las Canalizaciones

Los cables cumplirán con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, especialmente lo establecido en las instrucciones ITC-BT-06, ITC-BT-07, ITC-BT-09, ITC-BT-14 e ITC-BT-15. Los cables poseerán un aislamiento no inferior a 750V. Los cables eléctricos utilizados en la línea general de alimentación, derivaciones individuales, cableado de contadores y conexionado interior de cuadros eléctricos serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción. Los elementos de conducción de cables clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con la norma UNE 50085-1 y UNE 61386-1 cumplen con esta prescripción.

Las intensidades admisibles de los cables serán conformes a la UNE 60364-5-52.

Además, se cumplirán las siguientes condiciones:

- No se permitirán empalmes en las arquetas de registro. Las conexiones se realizarán siempre en el interior de la columna, accesibles desde la puerta de registro y en una caja estanca y homologada para tal efecto.
- Los circuitos eléctricos del alumbrado de la vía ciclista peatonal serán independientes del circuito del túnel que se alimenta desde el mismo centro de mando.

- El cable de alimentación deberá ser de aluminio. Si el departamento de Industria deniega esta excepción, se consultará con la Dirección de Obra sobre la opción de instalar conductores de cobre, pero en ningún caso se aceptará este tipo de conductor por iniciativa propia.

Canalizaciones

Los tubos y/o canales protectores cumplirán con las características técnicas prescritas en la ITC-BT-21 y toda la normativa adicional recogida en la misma. Las canalizaciones se obturarán con espuma de poliuretano o similar para evitar la entrada de cuerpos extraños dentro de los tubos.

Puestas a Tierra

Las picas a utilizar serán de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, con recubrimiento de cobre. El conductor de unión será conforme a las normas del reglamento electrotécnico y se unirá a las picas o placas mediante soldadura aluminotérmica. En todo momento, los electrodos de puesta a tierra cumplirán la norma UNE 21-056. Se asegurará una medición de tierra inferior a 10 ohmios permanentemente.

2.12.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las correspondientes unidades del capítulo de electricidad y alumbrado se medirán y abonorán por lo recogido en el cudro de precios 1 y 2.

2.13. ESCOLLERA

2.13.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra caliza, careada, de 800 a 1200 kg, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.

2.13.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

2.13.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

2.13.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

El talud o la ladera natural presentará una superficie regular y ausencia de salientes, de zonas con restos vegetales y de afloramiento de aguas.

2.13.5. FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

2.13.6. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

2.14. OTRAS UNIDADES

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se realizarán de acuerdo con lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 y con lo sancionado por la costumbre como regla de buena construcción, así como las indicaciones de la Dirección de la Obra.

Su medición y abono se efectuará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

Las partidas alzadas se deberán justificar para poder realizar el abono de los mismos.

3. CAPITULO III PRESCRIPCIONES GENERALES

3.1. CONDICIONES DEL CONTRATO

Las condiciones del contrato se ajustarán a las previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se señalan para esta Contrata.

3.2. DIRECCIÓN DE OBRA

El/la Director/a de Obra es la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director/a de Obra y las que asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador adscrito a la obra.

Cualquier miembro del personal colaborador podrá dar, en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales de la Dirección de Obra y estas instrucciones serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

3.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá ejecutar las obras con el equipo y medios personales adecuados, respondiendo en todo momento a las necesidades que se deriven de la marcha de los trabajos.

Deberá, en concreto, prever a su cargo la necesaria asistencia técnica al proyecto y obra, con la capacidad suficiente como para atender las necesidades propias de los distintos trabajos y especialidades.

Cualquier sustitución del personal técnico incluido en su oferta deberá ser aceptada por la Administración previa presentación, si así se exige, del curriculum de la persona o personas de nueva designación.

El Contratista deberá cumplir todas sus obligaciones en materia de personal, de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

3.4. FACILIDADES PARA EL PERSONAL DE INSPECCIÓN

El adjudicatario proporcionará a la Dirección de Obra y al personal a su cargo, toda clase de facilidades para poder practicar la comprobación del replanteo de las obras, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación. De este modo permitirá llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego. El

adjudicatario facilitará el acceso a todas partes, incluso a las instalaciones de las empresas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.5. MAQUINARIA Y MEDIOS TÉCNICOS

El Contratista aportará a las obras la maquinaria y los medios técnicos incluidos en su propuesta y, en general, cuantos se precisen para la buena ejecución de aquellas.

Cualquier sustitución de la maquinaria o medios técnicos incluidos en su oferta deberá ser aceptada por la Administración, previa presentación de una propuesta justificada.

La maquinaria y los medios técnicos se mantendrán en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias y con la dedicación necesaria a las obras del contrato, no pudiendo ser retirados sin autorización de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se habían previsto.

3.6. REPLANTEOS

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra procederá a efectuar la Comprobación del Replanteo en presencia del Contratista, extendiéndose un Acta del resultado, que será firmada por ambas partes.

Una vez comprobada la situación y validez de las bases del replanteo o referencias que constituyan el soporte para la definición geométrica del proyecto, el Contratista se encargará de su conservación, mantenimiento y, en su caso, sustitución.

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación de replanteo realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos de replanteo mencionados, cuya responsabilidad corresponde al Contratista serán a su costa y se consideran repercutidos en los precios unitarios del proyecto.

3.7. INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES O PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a desmontar y retirar, al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, pistas de acceso, caminos de servicio, etc. Todas estas construcciones deberán estar supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra, en lo que se refiere a su acceso, ubicación, cotas, etc.

El Contratista, al finalizar las obras o con antelación en la medida que sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, instalaciones y obras auxiliares o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento de las superficies afectadas por las instalaciones y obras provisionales restituyéndolas a su estado original. Si no procediese así, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las citadas labores con cargo a la contrata.

3.8. ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LAS OBRAS

El suministro de energía eléctrica que se precise para la ejecución de las obras, es de cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro.

3.9. ENSAYOS Y PRUEBAS

La Dirección de Obra podrá ordenar en cualquier momento que se verifiquen los ensayos, pruebas y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso juzgue pertinentes.

La Dirección de Obra podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que hayan de emplearse, así como presenciar su preparación y ensayo.

La Dirección de Obra, o su personal colaborador, determinará la ubicación de los ensayos a realizar in situ así como de las muestras que deban cogerse para su ensayo en un laboratorio.

El criterio de aceptación o rechazo de los materiales y unidades se basará en los resultados de las pruebas y ensayos que se realicen dentro del Contrato de Servicios del Departamento, que incluirá la realización del control de calidad de materiales y unidades de la obra. El abono de los gastos de los ensayos correspondientes al contrato de control de calidad será realizado directamente por la Administración.

Los gastos de los ensayos de autocontrol serán de cuenta de la empresa contratista. Asimismo, correrán íntegramente por su cuenta los gastos derivados de controles que sea necesario realizar como consecuencia de defectos en la calidad y en la ejecución de los trabajos.

3.10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente respecto a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de las aguas por efecto de los combustibles, ligantes, aceites o cualquier otro material perjudicial.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a la obra, evacuando los desperfectos y basuras.

El Contratista queda obligado a dejar libres y en buen estado las vías públicas, debiendo realizar las obras necesarias para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras. Las actuaciones correspondientes a servicios afectados por las obras se realizarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra de modo que se reduzcan al mínimo las afecciones al tráfico y se garantice la seguridad vial de los usuarios.

3.11. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución indicado en la Memoria sólo es una información orientativa de forma que el plazo definitivo será el determinado en la cláusula correspondiente del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

3.12. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de DOS AÑOS y comenzará a contarse a partir de la fecha del Acta de Recepción.

3.13. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o unidades de obra, en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no exime al Contratista de las obligaciones de subsanar o reponer las unidades de obra que resultasen inaceptables hasta que se formalice el acta de recepción de la obra.

Antes de verificarse la recepción y siempre que sea posible, se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos y se comprobará la idoneidad de lo ejecutado in-situ, todo ello con arreglo a las indicaciones de la Dirección de Obra.

El criterio de aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se basará en los resultados de las pruebas y ensayos efectuados que deberán repetirse cuantas veces haga falta hasta obtener resultados satisfactorios.

Los gastos que se originen como consecuencia de todas estas pruebas y ensayos, se imputarán al Contratista o al Órgano de Contratación, conforme se establece en el artículo 3.3.- Ensayos y Pruebas.

3.14. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a instalar la señalización precisa para indicar la posición en la carretera y a canalizar el tráfico en la zona que ocupan los trabajos, estando en contacto permanente con la Delegación de Tráfico de Gipuzkoa.

Las señales, indicadores y notas públicas deberán estar en las dos lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Durante la ejecución de las obras, éstas deberán estar debidamente señalizadas de acuerdo a la Norma de Carreteras 8.3-I.C.

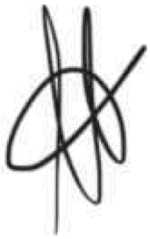
Cualquier incidencia que pueda afectar a la seguridad de circulación (ensuciamiento de calzada, desprendimiento, gravilla...etc.) deberá ser convenientemente señalizada y anunciada a los diversos usuarios de la carretera (vehículos, ciclistas, peatones...etc.), pudiendo en su caso limitarse su uso de acuerdo a la Dirección de la Obra. Una vez iniciada la obra, se comprobará la idoneidad de las medidas establecidas en cuanto a longitudes de corte de carril y horarios de trabajo. En caso de que las medidas anteriores ocasionen graves perjuicios al tráfico, la Dirección de las obras establecerá las nuevas condiciones de trabajo u otras medidas complementarias a adoptar en toda la obra o en zonas concretas de la misma que así lo requieran.

Sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra, el contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de Seguridad y Salud Laboral así como en Tráfico, siendo de su cuenta los gastos que se ocasionen en dicha señalización.

San Sebastián, diciembre de 2025

LOS AUTORES DEL PROYECTO

IP21 Ingeniería



Ana Rioseco

3Bide Ingeniaritza eta Aholkularitza



Jokin Idarreta Cardona.