



TIPO: <b>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN</b>	CLAVE:. <b>A6.304.1351/2111</b>
TÍTULO: <b>COLECTORES Y E.D.A.R. EN PARTALOA (ALMERIA)</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: <b>2.095.907,57 €</b>	
RESPONSABLE CONTRATO: <b>Dª. DOLORES ROCIO SANTOS CASARES. I.C.C.P.</b>	
AUTORES: <b>AMPARO FIDEL JAMEZ. I.C.C.P. MARÍA DEL MAR CLARES QUERO. I.C.C.P.</b>	
CONSULTOR: 	FECHA DE REDACCIÓN: <b>Octubre de 2020</b>
	EJEMPLAR: <b>1</b>
CAJA: <b>1</b>	DE: <b>1</b>
TOMO: <b>1</b>	DE: <b>1</b>
CONTENIDO DEL TOMO: DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. DOCUMENTO Nº 2: PLANOS. DOCUMENTO Nº 3: P.P.T.P. Y DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.	

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 1 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**DOCUMENTO Nº 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

PROYECTO "COLECTORES Y E.D.A.R. EN PARTALOA (ALMERÍA)"  
DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 2 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**ÍNDICE**

1.	NORMAS Y DISPOSICIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	4	2.17	Artículo 293.- Resinas Epoxi.....	25
2.	CONDICIONES DE LOS MATERIALES BÁSICOS.....	4	2.18	Artículo 294.- ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.....	26
2.1	artículo 202. cementos .....	4	2.19	Artículo 295.- MATERIAL GEOTEXTIL ANTICONTAMINANTE .....	26
2.2	artículo 211.-BETUNES ASFÁLTICOS .....	6	2.20	Artículo 296.- BLOQUES DE ESCOLLERA.....	27
2.3	artículo 214.- EMulsiones bituminosas .....	9	2.21	Artículo 297.- BANDAS DE P.V.C PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS.....	27
2.4	artículo 240.- barras corrugadas para hormigón estructural .....	14	2.22	Artículo 298.- CARPINTERÍAS .....	28
2.5	Artículo 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	15	2.23	Artículo 299.- MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO.....	29
2.6	Artículo 242.- ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS EN CELOSÍA .....	16	2.24	Artículo 300.- LADRILLOS .....	30
2.7	Artículo 250.- ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	17	2.25	Artículo 301.- BLOQUES DE HORMIGÓN .....	30
2.8	Artículo 251.- ACERO PARA PERFILES Y PLACAS CONFORMADOS.....	17	2.26	Artículo 302.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO .....	32
2.9	artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	18	3.	CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA .....	33
2.10	artículo 281.- Aditivos a emplear en morteros y hormigones .....	19	3.1	artículo 300.-desbroce del terreno .....	33
2.11	Artículo 283.- Adiciones a Emplear en Hormigones.....	19	3.2	artículo 301.demoliciones .....	34
2.12	Artículo 285.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO .....	21	3.3	ARTÍCULO 302.-ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.....	38
2.13	Artículo 286.- Maderas. ....	21	3.4	ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	38
2.14	artículo 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS .....	22	3.5	ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS .....	40
2.15	Artículo 291.- Arenas para Morteros. ....	23	3.6	ARTÍCULO 330. TERRAPLENES .....	42
2.16	Artículo 292.- Áridos para Hormigones.....	23	3.7	ARTÍCULO 332. RELLENOS EN ZANJA Y LOCALIZADOS.....	48
			3.8	ARTÍCULO 333. ESCOLLERA DE BLOQUES SUELTOS .....	50

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 3 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

3.9	ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.....	50	3.30	ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS O CALDERERÍA.....	78
3.10	ARTÍCULO 341. REFINO DE TALUDES .....	51	3.31	ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	82
3.11	ARTÍCULO 401. CACES PREFABRICADOS.....	52	3.32	ARTÍCULO 651. MAMPOSTERÍA CAREADA.....	84
3.12	ARTÍCULO 403. CUNETAS SIN REVESTIR .....	52	3.33	ARTÍCULO 652. BANDAS DE PVC PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS .....	85
3.13	ARTÍCULO 410. POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	53	3.34	ARTÍCULO 657. FÁBRICA DE BLOQUES HUECOS DE HORMIGÓN .....	85
3.14	ARTÍCULO 411. IMBORNALES Y SUMIDEROS .....	53	3.35	ARTÍCULO 658. FÁBRICA DE BLOQUES CERÁMICOS.....	86
3.15	ARTÍCULO 412. TUBOS DE PVC ESTRUCTURADO .....	54	3.36	ARTÍCULO 659. VIDRIERAS.....	86
3.16	ARTÍCULO 413. TUBOS DE HORMIGÓN .....	56	3.37	ARTÍCULO 660. ALICATADOS .....	87
3.17	ARTÍCULO 414. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PEAD .....	60	3.38	ARTÍCULO 661. SOLERÍAS INTERIORES .....	88
3.18	ARTÍCULO 415. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL .....	62	3.39	ARTÍCULO 662. ENFOSCADOS .....	88
3.19	ARTÍCULO 419. ACCESORIOS EN LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS .....	63	3.40	ARTÍCULO 663. REVOCOS.....	89
3.20	ARTÍCULO 420. ACOMETIDAS DE SUMINISTRO DOMICILIARIO.....	65	3.41	ARTÍCULO 664. CARPINTERÍA DE PLÁSTICO .....	89
3.21	ARTÍCULO 510. ZAHORRA ARTIFICIAL.....	66	3.42	ARTÍCULO 665. CARPINTERÍA METÁLICA.....	90
3.22	ARTÍCULO 530. RIEGO DE IMPRIMACIÓN .....	68	3.43	ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES .....	91
3.23	ARTÍCULO 531. RIEGO DE ADHERENCIA .....	70	3.44	ARTÍCULO 682. ENTIBACIONES .....	92
3.24	ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	71	3.45	ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES.....	93
3.25	ARTÍCULO 550. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN .....	75	3.46	ARTÍCULO 701. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	93
3.26	ARTÍCULO 551. ACERADOS.....	76	3.47	ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD .....	93
3.27	ARTÍCULO 552. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN .....	77	3.48	ARTÍCULO 820. RESTAURACIÓN DEL TERRENO. HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES.....	93
3.28	ARTÍCULO 553. CORTE DEL FIRME EXISTENTE.....	77	3.49	ARTÍCULO 827. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	100
3.29	ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL .....	77			

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 4 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

3.50	ARTÍCULO 1001. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN .....	101	11.	CÁRÁCTER SUPLETORIO O SUBSIDIARIO .....	110
3.51	ARTÍCULO 1002. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN .....	101			
3.52	UNIDADES NO CONTEMPLADAS EN ESTE PLIEGO .....	106			
4.	SERVICIOS AFECTADOS .....	107			
4.1	ARTÍCULO 73. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS. ....	107			
5.	ACCESOS DE OBRA .....	107			
6.	BOMBAS SUMERGIBLES. ....	107			
7.	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS, BOMBAS Y TORNILLOS .....	108			
8.	INSTALACIONES AUXILIARES .....	108			
8.1	INSTALACIONES, MEDIOS, EQUIPOS, MAQUINARIA Y OBRAS AUXILIARES .....	108			
8.2	CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA .....	108			
8.3	EVITAR CONTAMINACIONES. ....	108			
8.4	LIMPIEZA DE LA OBRA. ....	108			
8.5	COORDINACION CON OTRAS OBRAS .....	108			
8.6	MONTAJE Y RETIRADA DE LAS INSTALACIONES .....	109			
8.7	ORGANIZACION, INSPECCION, VIGILANCIA Y POLICIA DE LAS OBRAS. (PCAG 21-33). 109				
8.8	MEDIDAS DE SEGURIDAD. ....	109			
9.	PRESCRIPCIONES GENERALES .....	109			
10.	ORDEN DE PRELACIÓN .....	110			

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 5 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

## 1. NORMAS Y DISPOSICIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Con carácter general, serán de aplicación las siguientes disposiciones, o aquellas que las modifiquen, complementen o sustituyan, así como de todas aquellas de obligado cumplimiento que estén en vigor en el momento de licitación de las obras reflejadas en este proyecto:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 mayo (BOE de 29 de mayo).
- Decreto-ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08. Corrección de errores BOE del 24 de diciembre del 2008.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).
- Instrucción para el diseño de firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (MOPU, 1986).
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (1974).
- Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX, 2007).
- Guía técnica sobre conducciones para el transporte de agua a presión (CEDEX, 2003).
- Recomendaciones sobre tuberías de hormigón armado en redes de saneamiento y drenaje (CEDEX, 2003).

Con carácter supletorio para todo lo no expresamente indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se seguirá lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

## 2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES BÁSICOS

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán ajustarse:

- a las especificaciones realizadas en la descripción del precio en el Presupuesto
- a las especificaciones realizadas en los Planos
- a las especificaciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- a la descripción hecha en la Memoria

En caso de contradicción entre estos documentos, el orden de prelación será el mismo en que aparecen relacionados: Presupuesto, Planos, Pliego, Memoria.

Aquellos materiales para los que existan normas europeas armonizadas de fabricación o documentos de idoneidad técnica europea (DITE) deberán contar con el marcado CE. Aquellos productos para los que no existan norma europea armonizada ni DITE deberán aportar certificados que han sido fabricados según la norma española correspondiente.

Los materiales básicos de empleo en esta obra serán los siguientes:

### CAPITULO I.- Conglomerantes

#### 2.1 ARTÍCULO 202. CEMENTOS

##### 2.1.1 Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

##### 2.1.2 Condiciones generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras e hidráulicas y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80402. Cementos. Condiciones de suministro.
- UNE-EN 196-10. Métodos de ensayo de cementos. Parte 10: Determinación del contenido de cromo (VI) soluble en agua en cementos.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 6 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los tipos de cemento a utilizar en las obras definidas en el presente Proyecto serán los siguientes, según las recomendaciones de la Instrucción RC-08:

- El cemento que compone los hormigones y morteros de albañilería será cemento Portland tipo CEM II de clase resistente 32,5.
- El cemento a utilizar para la estabilización "in situ" de suelos y para la fabricación del suelo - cemento será del tipo ESP VI-1 32,5
- El cemento a utilizar en las capas de firme definidas, como filler de aportación de las mezclas bituminosas en caliente será del tipo CEM ESP VI-1 32,5
- El cemento a emplear en las inyecciones del hormigón pretensado será del tipo CEM I 42,5

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

#### 2.1.3 Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40 °C)
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5 °C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).

Se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este

artículo, o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).

#### 2.1.4 Suministro e identificación

##### -Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).

##### -Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016). Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenece, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

##### 2.1.5 Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

##### -Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016); una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 7 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 11 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).

**-Control adicional**

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

**-Criterios de aceptación o rechazo**

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

**2.1.6 Medición y abono**

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

**2.1.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por los organismos españoles (públicos y privados) autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

**CAPITULO II.- Ligantes Bituminosos**

**2.2 ARTÍCULO 211.-BETUNES ASFÁLTICOS**

**2.2.1 Definición**

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 del PG-3.

**2.2.2 Condiciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 8 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794iSj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 2.2.3 Denominaciones

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Para el presente proyecto, el betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas será 50/70 en capas de rodadura no drenante, intermedia y base. Cumplirá las especificaciones expresadas en el Artículo correspondiente del PG-3/75 (versión actualizada según redacción dada en la ORDEN FOM/2523/2014).

TABLA 211.1 – TIPO DE BETUNES ASFALTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13294-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

### 2.2.4 Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún

asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ( $\pm 10$  °C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

### 2.2.5 Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 9 / 112
VERIFICACIÓN	NjYGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2)
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
  - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
    - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
    - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
    - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
  - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

#### 2.2.6 Control de calidad

##### -Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de

comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

##### -Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

##### -Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

#### 2.2.7 Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25 ° C	1426	0,1 mm	35-50	50/70	70/100	160/220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 10 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A<			De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C		≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C		≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD	12592	%		≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	TBR	≤ -8	≤ -12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C		≥ 245	≥ 235
SOLUBILIDAD	12592	%		≥ 99,0	≥ 99,0

### 2.2.8 Medición y abono

Los betunes asfálticos a utilizar en la presente obra serán del tipo 50/70.  
La medición y abono del betún 50/70 se realiza por toneladas realmente utilizadas según el precio correspondiente.  
El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

### 2.3 ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

#### 2.3.1 Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

#### 2.3.2 Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere

TABLA 211.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25 °C	1426	0,1 mm	15-25	35/50	50/70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 10	≤ 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A			De -1,5 a + 0,7	De +0,1 a +1,5

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 11 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.  
Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

### 2.3.3 Denominaciones

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	%ligante	B	P	F	C. rotura	Aplicación
---	----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

- **C** designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- **% ligante** contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- **B** indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- **P** se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- **F** se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
- **C.rotura** número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- **aplicación** abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
  - ADH riego de adherencia.
  - TER riego de adherencia (termoadherente).
  - CUR riego de curado.
  - MP riego de imprimación.
  - MIC microaglomerado en frío.
  - REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma

UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riesgos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riesgos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riesgos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riesgos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riesgos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riesgos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

### 2.3.4 Transporte y almacenamiento

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 12 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b.

### 2.3.5 Recepción e identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
  - El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:
    - Símbolo del marcado CE.
    - Número de identificación del organismo de certificación.
    - Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
    - Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
    - Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
    - Referencia a la norma europea EN 13808.
    - Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
    - Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
      - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
      - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNEEN 13614).
      - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):

- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
  - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

### 2.3.6 Control de calidad

#### 2.3.6.1 Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 13 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

### 2.3.6.2 Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

### 2.3.6.3 Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

### 2.3.7 Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b.

TABLA 214.3.a – ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE- EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
ÍNDICE DE ROTURA	DE 13075-1		70-155 <sup>(1)</sup> Clase 3	70-155 <sup>(3)</sup> Clase 3	70-155 <sup>(4)</sup> Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 <sup>(6)</sup> Clase 4	110-195 <sup>(6)</sup> Clase 4	>170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido agua)	DE 1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO DE FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	DE 1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	DE 12846-1	s	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4	15-70 <sup>(5)</sup> Clase 3	15-70 <sup>(5)</sup> Clase 3	15-70 <sup>(7)</sup> Clase 3	15-70 <sup>(8)</sup> Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	DE 1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	DE 12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
ADHESIVIDAD	DE 13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 14 / 112
VERIFICACIÓN	NjYgWHz366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- (1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH
- (2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)
- (3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER
- (4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR
- (5) Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.
- (6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC
- (7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada
- (8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

DV: Valor declarado por el fabricante

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6)

(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15°C de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 °C (Clase 9)

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808		C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP MIC
CARACTERÍSTICAS		UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original
ÍNDICE DE ROTURA		13075-1		70-155 <sup>(1)</sup> Clase 3    70-155 <sup>(3)</sup> Clase 3    110-195 <sup>(4)</sup> Clase 4
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)		1428	%	58-62 Clase 6    58-62 Clase 6    58-62 Clase 6
CONTENIDO DE FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN		1431	%	≤2,0 Clase 2    ≤2,0 Clase 2    ≤2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)		12846-1	s	40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4    40-130 <sup>(2)</sup> Clase 4    15-70 <sup>(5)</sup> Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5 mm)		1429	%	≤0,1 Clase 2    ≤0,1 Clase 2    ≤0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)		12847	%	≤10 Clase 3    ≤10 Clase 3    ≤10 Clase 3
ADHESIVIDAD		13614	%	≥90 Clase 3    ≥90 Clase 3    ≥90 Clase 3

TABLA 214.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808		C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS		UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original				
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)								
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤330 <sup>(9)</sup> Clase 7	≤50 <sup>(10)</sup> Clase 2	≤330 <sup>(9)</sup> Clase 7	≤330 Clase 7	≤330 Clase 7	≤100 Clase 3
PENETRACIÓN 15°C	1426	0,1mm			>330 <sup>(11)</sup> Clase 10	>330 <sup>(11)</sup> Clase 10		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35 <sup>(9)</sup> Clase 8	≥50 Clase 4	≥35 <sup>(9)</sup> Clase 8	≥35 <sup>(11)</sup> Clase 8	≥35 <sup>(11)</sup> Clase 8	≥43 Clase 6
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)								
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤220 <sup>(9)</sup> Clase 5	≤50 Clase 2	≤220 <sup>(9)</sup> Clase 5	≤220 Clase 5	≤270 Clase 6	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35 <sup>(9)</sup> Clase 8	≥50 Clase 4	≥35 <sup>(9)</sup> Clase 8	≥35 Clase 8	≥35 Clase 8	≥43 Clase 6

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

(4) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

(5) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 15 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808		C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 ADH	
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤330 (6) Clase 7	≤50 (7) Clase 2	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIAMIENTO	1427	°C	≥35 (6) Clase 8	≥55 Clase 3	≥50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	DV Clase 1	≥0,5 Clase 5	≥0,5 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤220 (6) Clase 5	≤50 Clase 2	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIAMIENTO	1427	°C	≥43 (6) Clase 6	≥55 Clase 3	≥50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	≥50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

DV: Valor declarado por el fabricante

(6) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 °C (Clase 4).

(7) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

### 2.3.8 Medición y abono

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en los artículos 530, 540 y 541 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas para la unidad de obra de la que forme parte, preferiblemente C60BP3 ADH termoadherente y C60BF4

IMP, que sustituyen las antiguas ECI y ECL

## CAPITULO IV.- METALES

### 2.4 ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

#### 2.4.1 Definición

Las barras corrugadas de acero a utilizar en hormigón estructural cumplirán con lo establecido para dichas barras en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

Su designación simbólica se hará según la norma UNE 36068.

#### 2.4.2 Materiales

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, así como de las UNE 36068 y 36065 EX y entre ellas las siguientes:

Presentarán, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:1998 "Determinación de la adherencia de las barras de acero para hormigón armado. Ensayo de la viga", una tensión media de adherencia Tbm y una tensión de rotura de adherencia Tbu que cumplan simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores a 8 mm:

Tbm ≥ 6,88 N/mm<sup>2</sup>.

Tbu ≥ 11,22 N/mm<sup>2</sup>.

Diámetros de 8 mm. a 32 mm. ambos inclusive:

Tbm ≥ 7,84 N/mm<sup>2</sup> - 0,12 ø en mm.

Tbu ≥ 12,74 N/mm<sup>2</sup> - 0,19 ø en mm.

Diámetros superiores a 32 mm:

Tbm ≥ 4,00 N/mm<sup>2</sup>.

Tbu ≥ 6,66 N/mm<sup>2</sup>.

Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Artículo 1º de la EHE para otorgar el CC-EHE. En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltes.

A efectos de control será suficiente comprobar que el acero posee el certificado específico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltes o

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 16 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

corrugas de las barras (una vez enderezadas, si fuera preciso) están dentro de los límites que figuran en dicho certificado. -

Las características mecánicas mínimas que garantizará el fabricante serán las especificadas en la UNE 36065:2000 EX para el acero tipo B 500 SD.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado. (UNE 36068) sobre los mandriles que correspondan según la siguiente tabla:

Diámetro de los mandriles

Designación	Doblado-Desdoblado			
	$\alpha = 90^\circ$ $\beta = 20^\circ$			
	$d \leq 12$	$12 < d \leq 16$	$16 < d \leq 25$	$d > 25$
B 500 SD	6 d	8 d	10 d	12 d

donde:

$\delta$  Diámetro nominal de barra

$\alpha$  Ángulo de doblado

$\beta$  Ángulo de desdoblado

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni soldaduras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las barras corrugadas llevarán grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811 IN).

Dado que la instrucción EHE solo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendadas para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

#### 2.4.3 suministro

Si las barras poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º de la EHE, cada partida acreditará que está en posesión del mismo, así como del certificado específico de adherencia y del certificado de garantía del fabricante que justifique que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE. El fabricante adjuntará, si el Director de las Obras se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos de producción de la partida suministrada.

Si las barras no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida irá acompañada de los resultados de los ensayos correspondientes a su composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el Artículo 1º de la EHE para otorgar el CC-EHE. Además, irán acompañadas del certificado específico de adherencia.

La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al

Contratista.

#### 2.4.4 Almacenamiento

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

#### 2.4.5 Recepción

Para llevar a cabo la recepción de las barras corrugadas se realizarán ensayos de control de calidad según lo especificado en el artículo 90 de la EHE. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las indicadas en el apartado 90.5 de la citada Instrucción.

El Director de las Obras, siempre que lo estime oportuno, podrá identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales acopiados.

#### 2.4.6 Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

### 2.5 ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

#### 2.5.1 Definición

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

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

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

#### 2.5.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 o del

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 17 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

apartado 4 del anejo 12 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras corrugadas no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

Las barras estarán conformadas con acero de tipo B 500 S.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### 2.5.3 Suministro

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.3 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)».

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### 2.5.4 Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

#### 2.5.5 Recepción

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### 2.5.6 Medición y abono

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

## 2.6 ARTÍCULO 242.- ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS EN CELOSÍA

### 2.6.1 Definición

Se denomina armadura básica electrosoldada en celosía al producto de acero formado por tres grupos de elementos (barras o alambres) que forman una estructura espacial con los puntos de contacto unidos mediante soldadura eléctrica en un proceso automático. Constan de un elemento longitudinal superior, dos elementos longitudinales inferiores y dos elementos transversales de conexión.

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie siguiente:

5-6-7-8-9-10 y 12 mm.

La designación simbólica del tipo de armadura básica se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 739.

### 2.6.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los elementos que componen las armaduras básicas electrosoldadas en celosía pueden ser barras corrugadas o alambres. Deben ser corrugados en el caso de los elementos superior e inferiores y pueden ser lisos o corrugados en el caso de los elementos transversales de conexión.

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

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Serán de aplicación todas las especificaciones contenidas en el apartado 31.4 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones de ese mismo apartado.

### 2.6.3 Suministro

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 739, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.4 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

La calidad de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía estará garantizada por el fabricante a través del Contratista, de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 18 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). La garantía de calidad de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### 2.6.4 Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### 2.6.5 Recepción

Para efectuar la recepción de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### 2.6.6 Medición y abono

La medición y abono de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se realizarán según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

### 2.7 ARTÍCULO 250.- ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### 2.7.1 Definición

Se define como aceros laminados para estructuras metálicas los suministrados en chapas o perfiles de tipo S 235, S 275 o S 355 y grado JR, J0, J2 y K2 según EAE y UNE-EN 10025-1:2006 y UNE-EN 10025-2:2006. Por tanto, deberán cumplir las prescripciones establecidas en dichas normativas.

#### 2.7.2 Materiales

Los aceros laminados no presentarán defectos internos o externos que perjudiquen a su correcta utilización.

Todos ellos se suministrarán en estado bruto de laminación.

Cumplirán las prescripciones establecidas en la EAE "Instrucción de acero estructural".

En el caso de productos provenientes de países que sean parte del acuerdo del Espacio Económico Europeo, éstos estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1.992, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el artículo 9 del citado Real Decreto.

Los límites de contenido de Carbono C, Fósforo P y Azufre S, para la colada y para los productos serán los especificados en el artículo 27.1 de la EAE.

Las características mecánicas tales como límite elástico mínimo, resistencia a tracción, y resiliencia, cumplirán con lo establecido en el artículo 27.1. de la EAE.

#### 2.7.3 Almacenamiento

Los aceros laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

#### 2.7.4 Recepción

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del material que suministre, es decir, garantizará que cumplan las condiciones que, para la correspondiente clase de acero se especifican en las tablas anteriores.

#### 2.7.5 Medición y abono

La medición y abono del acero laminado se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

### 2.8 ARTÍCULO 251.- ACERO PARA PERFILES Y PLACAS CONFORMADOS

#### 2.8.1 Definición

El acero para los perfiles y placas conformados será el acero conformado S 275 JR, no aleado, según la EAE.

Si el Ingeniero Director lo estimase oportuno, se podrán utilizar otros aceros de características superiores a las del S 275 JR

Serán de aplicación las especificaciones que sobre los aceros para perfiles y placas conformados se prescriben en la EAE.

En el caso de productos provenientes de países que sean parte del acuerdo del Espacio Económico Europeo, estos estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1.630/1992, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el artículo 9 del citado Real Decreto.

#### 2.8.2 Materiales

Las estructuras de acero serán homogéneas, conseguida por un buen proceso de fabricación y un correcto laminado y conformación. Estará exenta de defectos que perjudiquen a su correcta utilización.

El acero se fabricará por alguno de los métodos más usuales, conversión por soplado con

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 19 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

oxígeno, horno eléctrico, Martín - Siemens y convertidor ácido o básico. En cualquier caso, el fabricante especificará en el suministro el procedimiento empleado.

La banda de acero empleada para conformar será laminada en caliente, con bordes redondeados de laminación o visor de cizallado, recubierta o no.

Las características mecánicas del acero S 275 JR de los perfiles y placas conformadas serán las siguientes:

- Límite elástico  $\sigma_e \geq 275$  N/mm<sup>2</sup>.
- Resistencia a tracción  $\sigma_e \geq 430$  N/mm<sup>2</sup>
- Resiliencia R = 27 J

El acero no será objeto de rechazo si en la resistencia a tracción se obtienen 3 N/mm<sup>2</sup> de menos.

Las tres primeras características se determinarán mediante ensayo de tracción realizado según UNE 7474-1 (EN 10002-1).

Los límites de composición química que garantizará el fabricante para el acero S 235 JR de perfiles o placas conformadas serán las especificadas en la EAE y UNE-EN 10025:2006.

#### 2.8.3 Suministro

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del material que suministre.

#### 2.8.4 Almacenamiento

Los aceros para perfiles y placas conformados se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchan de grasa, ligantes o aceites.

#### 2.8.5 Medición y abono

La medición y abono del acero laminado se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

### CAPITULO VI. - MATERIALES VARIOS

#### 2.9 ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

##### 2.9.1 Definición

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar o salina análoga para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si podrán utilizarse

para hormigones sin armaduras. En este caso deberán utilizarse cementos MR o SR. Será prescriptivo el Artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

##### 2.9.2 Equipos

La maquinaria y los equipos empleados en el amasado de morteros u hormigones tendrán que conseguir una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

##### 2.9.3 Criterios de aceptación y rechazo

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades de los hormigones, deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Exponente de hidrógeno pH. (UNE 7234)  $\geq 5$
- Sustancias disueltas (UNE 7130)  $\leq 15$  gr/l (15.000 p.p.m)
- Sulfatos SO<sub>4</sub>= (UNE 7131)  $\leq 1$  gr/l (1.000 p.p.m)
- Para el cemento SR  $\leq 5$  gr/l (5.000 p.p.m)
- Ión Cloruro Cl<sup>-</sup>. (UNE 7178):
- Para hormigón pretensado  $\leq 1$  gr/l (1.000 p.p.m)
- Para hormigón armado o en masa
- (con armaduras para reducir la fisuración)  $\leq 3$  gr/l (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono. (UNE 7132) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter. (UNE 7235)  $\leq 15$ gr/l (15.000 p.p.m)

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Con respecto al contenido del ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 30.1 del artículo 30 de la EHE.

##### 2.9.4 Recepción

Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, el control de calidad de recepción del agua de amasado, se efectuará realizando los ensayos especificados en el apartado anterior.

El incumplimiento de los valores admisibles considerará al agua como no apta para amasar mortero u hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

##### 2.9.5 Medición y abono

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 20 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

## 2.10 ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

### 2.10.1 Definición

Los aditivos son sustancias o productos que, incorporados al hormigón o el mortero en una proporción no superior al cinco por ciento (5 por 100) del peso del cemento, antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido. La designación de los aditivos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2.

### 2.10.2 Materiales

El Director de las Obras fijará los tipos, las características y dosificaciones de los aditivos que sean necesarios para modificar las propiedades del mortero u hormigón, en caso de sea requerido su empleo.

No se utilizará ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

### 2.10.3 Equipos

La maquinaria y equipos necesarios para la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones serán los adecuados para que dichas operaciones se lleven a cabo correctamente.

### 2.10.4 Ejecución

Será de aplicación todo lo prescrito en el apartado 281.4 del artículo 281 del PG-3.

Queda prohibido el uso del cloruro cálcico como aditivo en hormigones armados o pretensados.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

El aditivo tendrá una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

### 2.10.5 Condiciones de suministro

#### 2.10.5.1 Certificación

Si los aditivos poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º de la EHE, cada partida acreditará que está en posesión del mismo.

Si los aditivos no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida irá acompañada de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un

certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figurarán expresamente los datos especificados en el apartado 281.5.1 del artículo 281 del PG-3.

Además, en los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

#### 2.10.5.2 Envasado y etiquetado.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado según la UNE EN 934-6.

#### 2.10.6 Especificaciones de la unidad terminada

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934-2.

#### 2.10.7 Recepción

El Director de las Obras exigirá la presentación del expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo especificado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

El control de recepción de los aditivos se llevará a cabo según se especifica en el apartado 281.7 del artículo 281 del PG-3.

#### 2.10.8 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

## 2.11 ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

### 2.11.1 Definición

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Solo se utilizarán como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el hormigón pretensado.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 21 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 2.11.2 Materiales

El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

### 2.11.3 Condiciones del suministro

El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas a continuación, en los apartados 283.3.1 y 283.2.2, según que la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

Para las cenizas volantes o el humo de sílices suministradas a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

#### 2.11.3.1 Prescripciones y ensayos de las cenizas volantes

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450.

- Anhídrido sulfúrico (SO<sub>2</sub>), según la UNE EN 196-2  $\leq 3,0\%$
- Cloruros (Cl<sup>-</sup>), según la UNE 80217  $\leq 0,10\%$
- Óxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1  $\leq 1\%$
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2  $\leq 5,0\%$
- Finura (UNE EN 451-2): cantidad retenida por el tamiz 45  $\mu\text{m}$   $\leq 40\%$
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1
  - a los 28 días  $> 75\%$
  - a los 90 días  $> 85\%$
- Expansión por método de las agujas, UNE EN 196-3  $< 10 \text{ mm}$

La especificación relativa a la expansión sólo debe tenerse en cuenta si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin sobrepasar el 2,5%.

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición del Director de las Obras.

#### 2.11.3.2 Prescripciones y ensayos del humo de sílice

El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), según la UNE EN 196-2  $\geq 85\%$
- Cloruros (Cl) según la UNE 80217  $< 0,10\%$

- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2  $< 5\%$
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1  $> 100\%$

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición del Director de las Obras.

### 2.11.4 Almacenamiento

Las adiciones se almacenarán en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

### 2.11.5 Condiciones de utilización

Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice no excederá del 10% del peso de cemento.

No se utilizará ningún tipo de adición sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

Para la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice además se seguirán las indicaciones de la UNE 83414 EX y UNE 83460 EX.

Las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas en los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del  $\pm 3$  por 100.

### 2.11.6 Recepción

La central de hormigonado llevará a cabo el control de recepción de los diferentes suministros para comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No se utilizarán suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado, conforme a lo especificado en el apartado 283.3.

Antes de comenzar la obra, se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos especificados en los apartados 283.3.1 y 283.2.2. La determinación del índice de actividad resistente se realizará con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

### 2.11.7 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 22 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

## 2.12 ARTÍCULO 285.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

### 2.12.1 Definición

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales para impermeabilizar las superficies del hormigón y conservar su humedad a fin de evitar la falta de agua libre durante el fraguado y primer período de endurecimiento.

### 2.12.2 Materiales

Los productos antievaporantes u otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón, formando una película continua sobre la superficie del mismo, que impida la evaporación de agua durante su fraguado y primer endurecimiento y que permanezca intacta durante siete días al menos después de su aplicación.

Serán de color claro, preferiblemente blanco, y de fácil manejo.

Cumplirán lo especificado en la norma UNE 83.299. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Líquidos de curado.

### 2.12.3 Suministro Y Recepción

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deba rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

### 2.12.4 Almacenamiento

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

### 2.12.5 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

## 2.13 ARTÍCULO 286.- MADERAS.

### 2.13.1 Condiciones generales

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y

carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.

No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.

Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones y apeos.

### 2.13.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por el Director de las Obras.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

### 2.13.3 Madera para entibaciones y medios auxiliares

#### 2.13.3.1 Ámbito de aplicación

La madera para entibaciones y medios auxiliares será la destinada a las entibaciones en obras subterráneas en zanjas y pozos, en apeos, cimbras, andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en las obras a que se refiere este proyecto.

#### 2.13.3.2 Condiciones generales

Además de lo estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para entibaciones y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 23 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

#### 2.13.3.3 Características

Las tensiones de trabajo máximas admisibles paralelamente a las fibras serán las siguientes:

Madera	Tracción (kp/cm <sup>2</sup> )	Compresión (kp/cm <sup>2</sup> )	Tangencial (kp/cm <sup>2</sup> )
Roble y haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

#### 2.13.4 Madera para encofrados y moldes

##### 2.13.4.1 Ámbito de aplicación

Madera para encofrados y moldes será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

##### 2.13.4.2 Condiciones generales

Además de lo estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón. La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Solo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamiento que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco o a imperfecciones en los paramentos. Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

##### 2.13.4.3 Características

###### - Características físicas

El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE-EN 13183-1 y

UNE-EN 13183-1 ERRATUM no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico determinado según la Norma UNE 56531, estará comprendido entre 0,40 y 0,60 t/cm<sup>3</sup>.

La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532, será normal.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

###### - Características mecánicas

La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56635, será:

Característica o axial f<sub>mk</sub> > 300 kg/cm<sup>2</sup>.

Perpendicular a las fibras > 300 kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia a la flexión estática, determinada según la Norma UNE 56 537, será:

Cara radial hacia arriba > 300 kg/cm<sup>2</sup>.

Cara radial hacia el costado > 25 kg/cm<sup>2</sup>.

Con este mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil. (90.000 kg/cm<sup>2</sup>).

La resistencia a la tracción, determinada según la Norma UNE 56538, será:

Paralelo a las fibras > 399 kg/cm<sup>2</sup>.

Perpendicular a las fibras > 25 kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia a la herida en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539, será superior a quince (15) kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) kg/cm<sup>2</sup>.

##### 2.13.5 Recepción

Queda a criterio del Director de las Obras la clasificación del material en lotes de control a la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

##### 2.13.6 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

#### 2.14 ARTÍCULO 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS

##### 2.14.1 Definición

El poliestireno expandido es un material plástico, celular y suficientemente rígido, fabricado a partir del moldeo de pequeños elementos esféricos preexpandidos de poliestireno expandible, o de sus copolímeros y cuya estructura celular será cerrada y

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 24 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

rellena de aire.

El poliestireno expandido se utilizará, tanto en forma mecanizada como moldeada, para juntas y aligeramientos en estructuras.

#### 2.14.2 Materiales

Las dimensiones de las planchas y bloques estarán determinadas de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 92110.

Las tolerancias dimensionales admisibles serán las siguientes:

- Longitud ± 6 mm
- Altura ± 3 mm
- Espesor ± 2 mm

#### 2.14.3 Suministro y Recepción

El poliestireno expandido se suministrará en planchas para su uso en juntas de estructuras y en bloques para aligeramientos.

Cada embalaje llegará a obra con una etiqueta o albarán en el que figuren como mínimo los siguientes datos:

- Nombre comercial, suministrador o fabricante.
- Medidas nominales.
- Clasificación por su reacción al fuego según Norma UNE 23727.
- Valor mínimo de la resistencia térmica.

Además, las planchas y bloques traerán un certificado firmado de garantía del fabricante.

#### 2.14.4 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

### 2.15 ARTÍCULO 291.- ARENAS PARA MORTEROS.

#### 2.15.1 Definición

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros. Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera

parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos.

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

Abertura Tamiz	% que pasa
5	100%
2,5	60 a 100%
1,25	30 a 100%
0,63	15 a 100%
0,32	5 a 70 %
0,16	0 a 30 %

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la norma UNE-EN 1744-1, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

El contenido de yeso, mica, feldespatos descompuestos, y piritas, no será superior al 2 por 100.

#### 2.15.2 Recepción y control de las arenas

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego mediante ensayo, en las mismas condiciones expuestas en el epígrafe precedente y anteriores.

#### 2.15.3 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra que forma parte.

### 2.16 ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

#### 2.16.1 Generalidades

Para la fabricación de hormigones podrán emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias siderúrgicas enfriadas por aire según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el Anejo nº 15 de la Instrucción EHE-08. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo nº 16 de la Instrucción EHE-08, y en particular, lo establecido en la UNE-EN 13055-1.

En el caso de utilizar áridos siderúrgicos (como, por ejemplo, escorias siderúrgicas granuladas de alto horno), se comprobará previamente que son estables, es decir, que no

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 25 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos inestables.

Dada su peligrosidad, solo se permite el empleo de áridos con una proporción muy baja de sulfuros oxidables.

Será de obligado cumplimiento lo especificado en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

### 2.16.2 Designación y tamaños del árido

A los efectos de la Instrucción EHE-08, los áridos se designarán, de acuerdo con el siguiente formato:

d/D - IL

donde:

d/D Fracción granulométrica, comprendida entre un tamaño mínimo, d, y un tamaño máximo, D, en mm.

IL Forma de presentación: R, rodado; T, triturado (de machaqueo); M, mezcla.

Preferentemente, se indicará también la naturaleza del árido (C, calizo; S, silíceo; G, granito; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial; R, reciclado), en cuyo caso, la designación sería:

d/D - IL - N

En la fase de proyecto, a efectos de la especificación del hormigón, es necesario únicamente establecer para el árido su tamaño máximo en mm, y en su caso, especificar el empleo de árido reciclado y su porcentaje de utilización.

Se denomina tamaño máximo D de un árido grueso o fino, la mínima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la tabla 28.3.a, en función del tamaño del árido.

Se denomina tamaño mínimo d de un árido grueso o fino, la máxima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la tabla 28.3.a, en función del tipo y del tamaño del árido.

Los tamaños mínimo d y máximo D de los áridos deben especificarse por medio de un par de tamices de la serie básica, o la serie básica más la serie 1, o la serie básica más la serie 2 de la tabla 28.3.b. No se podrán combinar los tamices de la serie 1 con los de la serie 2. Los tamaños de los áridos no deben tener un D/d menor que 1,4.

Tabla 28.3.a Requisitos generales de los tamaños máximo D y mínimo d.

	2 D	Porcentaje que pase (en masa)				
		1,4 D <sup>a)</sup>	D <sup>b)</sup>	d	d2 <sup>b)</sup>	
Árido grueso	D > 11,2 o D/d > 2	100	98 a 100	90 a 99	0 a 15	0 a 5
	D ≤ 11,2 o D/d ≤ 2	100	98 a 100	85 a 99	0 a 20	0 a 5
Árido fino	D ≤ 4 y d = 0	100	95 a 100	85 a 99	-	-

a) Como tamices 1,4D y d2 se tomarán de la serie elegida o el siguiente tamaño del tamiz más próximo de la serie.

b) El porcentaje en masa que pasa por el tamiz D podrá ser superior al 99 %, pero en tales casos el suministrador deberá documentar y declarar la granulometría representativa, incluyendo los tamices D, d, d2 y los tamices intermedios entre d y D de la serie básica más la serie 1, o de la serie básica más la serie 2. Se podrán excluir los tamices con una relación menor a 1,4 veces el siguiente tamiz más bajo.

Tabla 28.3.b Series de tamices para especificar los tamaños de los áridos

Serie Básica mm	Serie Básica + Serie 1 mm	Serie Básica + Serie 2 mm
0,063	0,063	0,063
0,125	0,125	0,125
0,250	0,250	0,250
0,500	0,500	0,500
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4 (22)	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
63	63	63
125	125	125

NOTA - Por simplificación, se podrán emplear los tamaños redondeados entre paréntesis para describir el tamaño de los áridos.

A efectos de la fabricación del hormigón, se denomina grava o árido grueso total, a la mezcla de las distintas fracciones de árido grueso que se utilicen; arena o árido fino total a

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 26 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

la mezcla de las distintas fracciones de árido fino que se utilicen; y árido total (cuando no haya lugar a confusiones, simplemente árido), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo del árido grueso utilizado para la fabricación del hormigón será menor que las dimensiones siguientes:

0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

#### 2.16.3 Prescripciones y ensayos

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en los apartados 28.4, 28.5, 28.6 y 28.7 del artículo 28 de la EHE-08.

#### 2.16.4 Suministro y almacenamiento de los áridos

Los áridos se transportarán y acopiarán de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

El suministrador de los áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones establecidas en los apartados 28.4, 28.5, 28.6 y 28.7 del artículo 28 de la EHE-08 hasta la recepción de estos.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro en la que figuren como mínimo el nombre del suministrador, el nº de serie de la hoja de suministro, el nombre de la cantera, la fecha de entrega, el nombre del peticionario, el tipo, cantidad y designación de árido así como la identificación del lugar de suministro, así como la documentación relativa al marcado CE de los mismos.

#### 2.16.5 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forma parte.

## 2.17 ARTÍCULO 293.- RESINAS EPOXI

### 2.17.1 Definición

Las resinas epoxi son resinas reactivas que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparadas para su empleo según una determinada formulación.

Las resinas epoxi son resinas sintéticas caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor".

Será de aplicación la Norma ASTM C-882-78 (1.983).

### 2.17.2 Componentes

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de los elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

#### 2.17.2.1 Resinas de base

El tipo de sistema y su formulación deberán ser previamente aprobados por el Director de obra a propuesta del Contratista de las obras y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

#### 2.17.2.2 Endurecedores

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.

Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente receptores de protones, como el trifluoruro de boro.

Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas, los ácidos y anhídricos orgánicos.

La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 Kcal/mol. epoxi.

Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes en fábrica, el tiempo útil de aplicación, o "postlife", desde el momento de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 27 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídricos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlo.

#### 2.17.3 Características físicas y mecánicas

Las características físicas y mecánicas mínimas a cumplir por el sistema epoxi serán:

Resistencia a compresión (Kp/cm <sup>2</sup> )	550-1.000
Módulo de deformación a compresión (Kp/cm <sup>2</sup> )	20-100x103
Resistencia a la flexotracción (Kp/cm <sup>2</sup> )	280-480
Resistencia a la tracción (Kp/cm <sup>2</sup> )	90-140
Alargamiento de rotura (%)	0 -15
Coefficiente de dilatación térmica lineal por °C	25-30x10-6
Absorción de agua en % a 7 días, a 25 °C	0 -1

#### 2.17.4 Recepción y control

Los productos de resina epoxi serán sometidos en fábrica a un riguroso control de calidad que garantice la homogeneidad de cada una de las partidas del producto y su conformidad con las especificaciones descritas en las hojas de información técnica.

Por ello, cada envase, de productos llevará un número de referencia que identifique la partida que será sometida al control de calidad. El resultado de ensayo sobre cada partida se reflejará en una ficha que estará a disposición de la Dirección de las obras.

#### 2.17.5 Medición y abono

La medición y abono de este material se hará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de que forme parte.

### 2.18 ARTÍCULO 294.- ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS

#### 2.18.1 Definición

El material árido para mezclas bituminosas se define como el material suelto de origen natural, artificial o reciclado utilizado como uno de los componentes de los que conforman las mezclas bituminosas en caliente.

#### 2.18.2 Materiales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en el artículo 542.2.3 y 543.2.3. del PG3.

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo.

Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En cualquier caso, se cumplirán las prescripciones impuestas por los artículos 542.2.3 y 543.2.3. del PG3.

#### 2.18.3 Suministro Y Recepción

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

#### 2.18.4 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

### 2.19 ARTÍCULO 295.- MATERIAL GEOTEXTIL ANTICONTAMINANTE

#### 2.19.1 Definición

Se define como material geotextil anticontaminante las láminas de material poroso, esencialmente permeable y totalmente estable frente al agua, apto para ser colocado entre dos materiales de granulometría muy distinta, que posee las propiedades necesarias para impedir que el material fino contamine al grueso por arrastre de partículas con el agua de filtración.

#### 2.19.2 Características

El material geotextil a emplear en este Proyecto tendrá las siguientes características:

##### a) Mecánicas.

- Características de los poros: material agujereado, no termosoldado.
- Peso: no inferior a 150 gramos/m<sup>2</sup>, medido según norma DIN 53.854.
- Resistencia a la tracción: En banda de 5 cm. la resistencia a la tracción será mayor que 100 Kp, medido según norma DIN 53.857/2.
- La elongación mínima al 30% del esfuerzo máximo de tracción soportable será del 20%.
- La elongación de rotura será mayor o igual al 50%, medida según norma ASTM D1682.
- La resistencia al desgarre será mayor que 40 Kp, medida según norma DIN 53.363.

##### b) Hidráulicas.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 28 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- La apertura eficaz de poros será igual o mayor que 0,07 mm.
- El coeficiente de permeabilidad normal al plano del geotextil será igual o mayor que 6/0-2 cm-1 cuando el material sufre una presión externa de 2 Kp/cm<sup>2</sup>.

#### 2.19.3 Limitaciones de empleo

No se emplearán geotextiles en lugares donde vayan a quedar expuestos de modo permanente a los rayos solares.

Su exposición a la luz del día durante el proceso constructivo será inferior a tres días, salvo autorización expresa del Ingeniero Director de las obras.

#### 2.19.4 Medición y abono

El material geotextil se abonará de acuerdo con la unidad de la que forme parte.

### 2.20 ARTÍCULO 296.- BLOQUES DE ESCOLLERA

#### 2.20.1 Definición

Se define como material bloque de escollera las piedras o bloques de roca resistente, no disgregable o compacta, y químicamente estable, que vertidas en conjunto forman un manto o repié.

#### 2.20.2 Materiales

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

Los materiales pétreos a emplear procederán de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la meteorización.

En general, serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compacta y estable químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h.), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan figuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 Kg/m<sup>3</sup>). La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

Granulometría: El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre 500 Kg y 1.000 Kg. Además, la cantidad de piedras de peso inferior a 700 Kg. será menor del veinticinco por ciento en peso.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que pueden producirse en el material durante la construcción.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L+G)/23 \geq E$$

Donde:

- L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.
- G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque.
- E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.

Los valores de L, G y E se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres (3) direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

#### 2.20.3 Medición y abono

El material bloque de escollera se abonará de acuerdo con la unidad de la que forme parte .

### 2.21 ARTÍCULO 297.- BANDAS DE P.V.C PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS

#### 2.21.1 Definición

Las bandas de PVC para estanqueidad de juntas serán tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 29 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

agua a través de las juntas de las obras de hormigón.

#### 2.21.2 Materiales

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC).

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanqueidad de juntas en las situaciones siguientes:

- Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.
- Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.
- Temperaturas de servicio bajas, por lo general menores de seis grados centígrados (6°C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35°C).

En general en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 Kp/cm<sup>2</sup>) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cemento acusados.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales, en juntas de recintos de utilización temporal y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta será inapreciable.

#### 2.21.3 Características físicas

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en el cuadro siguiente:

Características físicas	Valor límite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a 23±2°C	Min. 130 Kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53510
Alargamiento en rotura a 23±2°C	Min. 300%	UNE 53510
Dureza Shore A	65 a 80	UNE-EN ISO 868

#### 2.21.4 Recepción

Serán de obligado cumplimiento los métodos de ensayo previstos en las Normas:

- UNE-EN ISO 868: Dureza, shore A
- UNE 53510: Resistencia a tracción a 23 ± 2 °C
- UNE 53.516-1 y 2: Resistencia al desgarro.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá ésta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de calidad" concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que puedan garantizar que el proyecto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse en intensidad respecto a la indicada en la cuantía que determine el Ingeniero Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trata, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Ingeniero Director lo considere oportuno.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante o Documento de Identidad Técnica, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego, y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

#### 2.21.5 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

### 2.22 ARTÍCULO 298.- CARPINTERÍAS

#### 2.22.1 Definición

Consiste en el cerramiento de huecos rectangulares de fachadas o interiores, con ventanas y puertas, realizados en cualquiera de los materiales que aparecen en este artículo recibidos a los haces interiores del hueco.

#### 2.22.2 Materiales

##### • Plástico

Los perfiles de plástico homogéneo serán generalmente de PVC de alta tenacidad, obtenido por extrusión, resistente al choque incluso en frío, y estable a la intemperie, obtenidos por extrusión. Para la junta entre el marco y el batiente se utilizarán perfiles de junta de caucho sintético introducidos en las ranuras previstas para ello en el perfil de PVC, generalmente en ambos elementos, fijo y móvil.

Los perfiles compuestos de un perfil metálico estarán revestidos generalmente de PVC poco plastificado, o de poliuretano.

Los perfiles podrán ser también de resinas poliéster reforzadas con fibra de vidrio, generalmente con núcleo de madera o de poliuretano.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 30 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los perfiles presentarán una superficie uniforme y estarán exentos de defectos tales como cuerpos extraños, ondulaciones, veteados, burbujas y grietas. No presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Su espesor mínimo será de 1,8 mm y su peso específico superior a 1,40 gr/cm<sup>3</sup>.

Admitirán una temperatura de reblandecimiento Vicat con carga 5 kg, superior a 80°C y tendrá un alargamiento de rotura mayor del 80% y una resistencia a la tracción de 450 kg/cm<sup>2</sup>.

- **Acero**

En acero al carbono, se podrán utilizar dos tipos de perfiles:

a) Perfiles laminados en caliente según la Norma UNE-10025, de acero S 235 JR, de eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas.

b) Perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm, resistencia a rotura no menor de 35 kg/mm<sup>2</sup>, y límite elástico no menor de 24 kg/mm<sup>2</sup>.

En acero inoxidable, se materializará con perfiles obtenidos por plegado mecánico de chapas de acero inoxidable del tipo F-314 según Norma UNE-36.016. No presentarán alabeos, grietas ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

### 2.22.3 Recepción

Para plásticos, los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad fijadas en los apartados anteriores, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto las Normas UNE que más adelante se detallan.

Cuando los materiales lleguen a Obra se exigirá la presentación del Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones a su recepción.

La carpintería de plástico debe cumplir las siguientes Normas UNE: 53.020, 53.023, 53.112 y 53.118.

Para metales, los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad fijadas en los apartados anteriores, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto las Normas UNE que más adelante se detallan.

Cuando los materiales lleguen a Obra se exigirá la presentación del Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas normas y disposiciones a su recepción.

La carpintería de acero deberá cumplir las normas UNE:

a) Perfiles laminados: 7.010, 7.014, 7.017, 7.019, 7.029, 7.051, 7.056, 7.183, 7.282, 36.007, 36.536 y 36.556.

b) Perfiles conformados: 7.010, 7.183, 7.282 y 36.556.

La carpintería de acero inoxidable debe cumplir la Norma UNE-36.016.

### 2.22.4 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

## CAPITULO V.- MATERIALES CERÁMICOS

### 2.23 ARTÍCULO 299.- MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

#### 2.23.1 Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

#### 2.23.2 Características

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra por cada uso.

Se emplearán arenas naturales o de machaqueo.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas para el amasado.

La dosificación de las distintas denominaciones serán las empleadas por la MV-201-91 modificadas por la Instrucción para recepción de materiales (RC- 16).

La forma de los granos será redonda o poliédrica, siendo rechazables las arenas cuyos granos tengan predominantemente forma de laja o acícula.

- La arena pasará por un tamiz de abertura  $\leq 5$  mm para morteros de más de 2 cm de espesor (recrecidos, soleras, bases para pavimentos, etc); y por un tamiz  $\leq 2$  mm para morteros con uso general en albañilería.

- El porcentaje en peso que pase por el tamiz 0,08 (UNE 7050) será  $\leq 15\%$  del peso total.

- El contenido total de materias perjudiciales (mica, yeso, pirta granulada, etc.) será  $\leq 2\%$ .

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 31 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se utilizará preferentemente el mortero 1:6 para fábricas de ladrillo, arquetas, pozos etc. En los morteros para fábricas la consistencia será tal que el asiento en cono de Abrams sea de  $17 \pm 2$  cm.

La mezcla podrá realizarse solamente en hormigonera, quedando homogénea y sin segregaciones.

Durante el amasado la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su uso en la obra. El aditivo se añadirá siguiendo las instrucciones del fabricante, en cuanto a proporciones, momento de incorporación a la mezcla y tiempo de amasado y utilización. No se mezclarán morteros de distinta composición. Se utilizará antes de que pasen dos horas desde la amasada.

### 2.23.3 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

## 2.24 ARTÍCULO 300.- LADRILLOS

### 2.24.1 Definición

Para todas las tipologías de ladrillos será de aplicación la norma UNE-EN771-1:2003.

Se define como ladrillo hueco (H) al ladrillo con taladros en canto o testa.

Se define como ladrillo macizo (M) al ladrillo totalmente macizo o con taladros en tabla, de volumen no superior al 10 por 100.

Se define ladrillo perforado (P) al ladrillo con taladros en tabla de volumen superior al 10 por 100.

En función de su utilización se definen dos clases de ladrillos:

- Ladrillo común (NV), para fábricas con revestimiento.
- Ladrillo visto (V), para fábricas sin revestimiento.

### 2.24.2 Condiciones generales

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características especificadas en la norma UNE-EN 771-1:2003.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en la norma UNE-EN 771-1:2003.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad. Para ello cumplirán las limitaciones establecidas en la norma UNE-EN 771-1:2003.

### 2.24.3 Suministro

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado figurarán como mínimo los siguientes datos:

- Fabricante y marca comercial, si la hubiera.
- Tipo y clase de ladrillo.
- Resistencia a compresión (Kp/cm<sup>2</sup>)
- Dimensiones nominales (cm.)
- Marcado CE.

### 2.24.4 Recepción y control

Los ladrillos huecos cumplirán con lo establecido en la norma UNE-EN 772 con respecto a los ensayos a realizar.

### 2.24.5 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

## 2.25 ARTÍCULO 301.- BLOQUES DE HORMIGÓN

### 2.25.1 Definición

Los bloques de hormigón para muros y cerramientos serán elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortodrómica, usados en la construcción de muros o tabiques.

Según su forma los bloques se clasifican en:

- Bloque macizo, pieza de forma paralelepípedica rectangular.
- Bloque hueco, pieza de forma paralelepípedica rectangular, con perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen inferior a los dos tercios (2/3) del volumen total del bloque.
- Bloques especiales, piezas de forma diversas usadas en la formación de esquinas, ángulos, huecos, dinteles, pilares, etc.

Según la densidad aparente los bloques se clasifican en:

- Bloque normal, cuya densidad aparente es superior a 1.900 Kg/m<sup>3</sup>.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 32 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Bloque semiligero, cuya densidad está comprendida entre 1.300 y 1.900 Kg/m<sup>3</sup>.
- Bloque celular, cuya densidad aparente es igual o menor a 800 Kg/m<sup>3</sup>.

#### 2.25.2 Materiales

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la vigente «Instrucción EHE-08».

La resistencia a compresión del hormigón constitutivo de los bloques será, según sea la resistencia a compresión del bloque, la que figura en la tabla siguiente:

Resistencia mínima a compresión en Kp/cm <sup>2</sup>	
Del bloque	Del hormigón
160	320
120	240
100	200
80	160
60	120
40	80

#### • Características geométricas

Las dimensiones modulares, en centímetros, que se adoptarán serán las siguientes:

- Longitud: 40; 50; 60
- Altura: 20; 25; 30
- Espesor: 7; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un centímetro (1 cm) correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las tolerancias admitidas sobre las dimensiones de fabricación serán las siguientes:

- Longitud: +3, - 5 mm
- Altura: +3, - 5 mm
- Espesor: ± 4 mm

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efecto de la planeidad de las caras, será de cinco milímetros (5 mm). Para bloques cara vista la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm) y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

#### • Características físicas

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 Kg).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3%).

#### • Características mecánicas

Todo bloque tendrá asociado un valor de resistencia mínima a compresión, referido a su sección bruta o de fabricación, que coincidirá con alguno de los valores de la serie, expresados en kilopondios por centímetro cuadrado: 40; 60; 80; 100; 120; 160 kp/cm<sup>2</sup>. La resistencia a compresión deberá medirse a los 28 días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veintiocho días de su fabricación.

#### 2.25.3 Suministro

Los bloques se suministrarán a obra sin que hayan sufrido daños.

No presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias y en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueas, desconchones ni despostillamientos.

La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

En el caso de suministrarse empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado deberán figurar como mínimo los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o del agente que comercialice el producto
- Designación del bloque según lo especificado con anterioridad
- Cualquier distintivo de calidad que el material tenga concedido.

#### 2.25.4 Recepción y control

Los ensayos de recepción según utilización del material con tamaño del lote igual a 5.000 bloques o fracción por tipo conforme a RB-90, serán los siguientes:

- Ensayos 1 a 5: Con carácter general como control previo según RB-90.
- Ensayo 6: En caso de fábrica resistente.
- Ensayos 7, 8 y 9: Ubicados en fachadas y separadores elementos comunes.
- Ensayo 9: En división de distintos sectores de incendios o utilización en revestimientos de estructuras.

CARACTERÍSTICAS A DETERMINAR MEDIANTE EL ENSAYO	NORMAS DE ENSAYO	TAMAÑO DE LA MUESTRA
1. Dimensiones y comprobación de la forma	UNE 41167	6 piezas
2. Sección bruta. Sección neta e índice de macizo	UNE 41168	3 piezas

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 33 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

CARACTERÍSTICAS A DETERMINAR MEDIANTE EL ENSAYO	NORMAS DE ENSAYO	TAMAÑO DE LA MUESTRA
3. Absorción de agua.	UNE 41170	3 piezas
4. Succión.	UNE-EN 772-11	3 piezas
5. Peso medio y densidad media.	RB-90	6 piezas
6. Resistencia a la compresión.	UNE-EN 772-1	6 piezas
7. Resistencia térmica.	UNE 92204	10 m <sup>2</sup>
8. Aislamiento acústico.	UNE-EN ISO 140-3	10 m <sup>2</sup>
9. Resistencia al fuego.	UNE-EN 1363-1	10 m <sup>2</sup>

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

#### 2.25.5 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

#### 2.26 ARTÍCULO 302.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas, o aquellas otras, que no figurando, estén aprobadas con carácter general y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras y las especificaciones de las empresas explotadoras de las obras o servicios afectados, que podrán rechazar los materiales que a su juicio no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 34 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3. CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### 3.1 ARTÍCULO 300.-DESBRUCE DEL TERRENO

##### 3.1.1 Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

##### 3.1.2 Ejecución de las obras

##### 3.1.2.1 Remoción de los materiales de desbroce

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

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará. Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

##### 3.1.2.2 Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 35 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

### 3.1.3 Medición y abono

El abono se realizará a los precios correspondientes de las unidades de obra que figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto de Construcción.

## 3.2 ARTÍCULO 301.DEMOLICIONES

### 3.2.1 Definición y Normativa

Las demoliciones consisten en el derribo o desmontaje de todos aquellos elementos que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Estudio de la demolición.

Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.

Retirada de los materiales.

Será de aplicación el artículo 301 del PG-3 y la NTE-ADD: Norma Tecnológica de la Edificación; Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Demoliciones.

#### NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN:

Se ha considerado la siguiente normativa para una correcta actuación, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista de la seguridad e higiene en los trabajos:

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las medidas mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como la obligatoriedad de incluir un Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en los proyectos de Edificación y Obras públicas (B.O.E. 25-10-97).

Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. 10-11-95). Normativa adicional y complementaria.

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Ordenación General de Higiene y Seguridad (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).

Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo (según O.M. 9-3-71).

Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 1389/1997, de 5 de Septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de

trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mín. en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Normas Tecnológicas de la Edificación. Sobre todo y más concretamente la NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones. Aprobada por O.M. de 10 de Febrero de 1975 (B.O.E. de 22 de Febrero de 1975).

Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 2 de Agosto).

En todo momento deberán seguirse las instrucciones del Director de las Obras, haciendo especial hincapié en el cumplimiento del R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

#### RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO:

El Contratista llevará a vertedero todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición. Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante. Los vertederos serán aprobados por el Director de las Obras y los organismos medioambientales competentes.

Los materiales de derribo que sean susceptibles de aprovechamiento serán limpiados y transportados a acopio, almacén o al lugar que especifique el Director de las Obras.

#### CONDICIONES TÉCNICAS TRAS LA DEMOLICION:

Una vez alcanzada la cota cero, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

Se cumplirán, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

#### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Durante la ejecución de las demoliciones se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas del Director de las Obras.

#### PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 36 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se evitará la formación de polvo, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

Para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

### 3.2.2 Ejecución de las obras

#### 3.2.2.1 Estudio De La Demolición

Antes de comenzar los trabajos, se elaborará un estudio de demolición que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras, siendo el Contratista responsable de su contenido y de su correcta ejecución.

Dicho estudio contendrá como mínimo los métodos de demolición, estabilidad de los elementos a demoler y a conservar, protección de elementos del entorno, programa de trabajos, pautas de control y mantenimiento o sustitución provisional de los servicios afectados.

#### 3.2.2.2 Derribo de las construcciones: Prescripciones Generales

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

No obstante todo lo anterior, el Contratista deberá contraer una póliza de seguro en previsión de los daños que pudiera ocasionar a personas, y a bienes, muebles e inmuebles colindantes.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de las Obras de obra y teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra. Permisos cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y las condiciones de transporte.

No se trabajará con lluvia o viento > 60 Km/h.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento. Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera

que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique el Director de las Obras.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al Director de las Obras.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los elementos no estructurales se demolerán antes que los resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Durante los trabajos se permitirá que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es > 35 cm. y su altura es < 2 m.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento mediante cimbras y apeos.

Durante la ejecución de los trabajos se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adaptan a lo especificado en este pliego.

#### 3.2.2.3 Prescripciones adicionales para la demolición de firme existente

La demolición del firme existente se efectuará con la maquinaria adecuada tal como tractor con orugas, con ripper o similar. Una vez retirados los materiales, se procederá a la compactación de la superficie resultante. Se incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos. En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

Consiste en la demolición de los elementos de vialidad como bordillos, las rigolas y los pavimentos que forman parte de los elementos de vialidad. Los trabajos se realizan con medios mecánicos, martillo picador o martillo rompedor montado sobre retroexcavadora. Los elementos a demoler pueden estar formados por piezas de piedra natural, de hormigón, de loseta de hormigón, de adoquines o de mezcla bituminosa.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 37 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Troceado y apilados de los escombros.

Los elementos de urbanización estarán exentos de instalaciones en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existente, así como cualquier elemento que pueda entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte. Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h. Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T. La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.O. La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada:

Derribo de tubos de alcantarillado, pozos, imbornales, interceptores, y otros elementos que forman parte de una red de saneamiento o de drenaje, con medios manuales, mecánicos, martillo picador o martillo rompedor.

Los elementos a derribar pueden ser de hormigón en masa o armado, de ladrillo cerámico y pueden estar colocados sin solera o con solera de hormigón.

La carga de escombros puede ser manual o mecánica sobre camión o sobre contenedor.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Desinfección de los escombros.
- Carga de los escombros sobre el camión.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte. Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

La excavación del terreno circundante se hará alternativamente a ambos lados, de manera que mantengan el mismo nivel. Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la zanja. Se protegerá los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada. Cualquier conducción que empalme con el elemento quedará obturada.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda

afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.O.

#### 3.2.2.4 Prescripciones adicionales para el levantamiento de elementos de señalización vertical

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que los componen (placas, lamas, postes de sustentación, banderolas, etc), cualquiera que sea la altura de los mismos y demoler la cimentación que los sustenta.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de la señalización vertical durante su levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderlas utilizar posteriormente si fuese necesario.

Para la colocación de elementos de señalización vertical en nuevo emplazamiento se seguirán las prescripciones del artículo 701.

301.2.5.- Prescripciones adicionales para el levantamiento de cerramientos metálicos.

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que los componen, cualquiera que sea la altura de la misma y demoler la cimentación que los sustenta.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

#### 3.2.2.5 Prescripciones adicionales para el desmontaje de barreras de seguridad

Se separarán las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

301.2.7.- Prescripciones adicionales para la demolición y aterramiento de pozos.

Comprende la excavación por medios mecánicos de la parte superficial del pozo hasta la profundidad que marque el Director de las Obras, así como el posterior relleno con material de características equivalentes al del cimiento del terraplén. En caso de que exista alguna instalación dentro del pozo, esta debe extraerse previamente, garantizando que no sufra desperfectos durante su manipulación.

301.2.8.- Prescripciones adicionales para la demolición de obras de drenaje transversal.

La excavación del terreno circundante se realizará alternativamente en ambos lados, de forma que se mantenga el mismo nivel.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la excavación.

Cualquier conducción que empalme con el elemento a demoler quedará obturada.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.

La zona afectada por los trabajos quedará convenientemente cerrada y señalizada de acuerdo con la Normativa general y municipal existente al respecto.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 38 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3.2.2.6 Prescripciones adicionales para el desmontaje de líneas eléctricas aéreas

Serán de aplicación las siguientes reglamentaciones y normas:

- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión R.A.T.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT.
- Normas del C.I.E.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad.
- Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del INSHT que complementa al R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

El proceso de ejecución del desmontaje de la línea eléctrica aérea deberá seguir, en esencia, los siguientes pasos:

- Corte del servicio eléctrico.
- Conexión de la línea provisional alternativa en caso de ser necesaria.
- Suministro de energía a la línea provisional.
- Desmontaje del tendido aéreo.
- Desconexión de cadenas de aisladores, puentes, empalmes, etc.
- Desmontaje de apoyos.

En todo momento deberán seguirse las instrucciones del Director de las Obras, haciendo especial hincapié en el cumplimiento del R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.-

### 3.2.2.7 Prescripciones adicionales para trabajos eléctricos

Serán de aplicación las siguientes reglamentaciones y normas:

- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión R.A.T.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT.
- Normas del C.I.E.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad.
- Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del INSHT que complementa al R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

El proceso de ejecución seguirá, en esencia, los siguientes pasos:

- Corte del servicio eléctrico con verificación efectiva.
- Desmontaje de elementos.
- Traslado a nueva ubicación de material reutilizable.
- Traslado a vertedero de material sobrante y a almacén de material aprovechable.

En todo momento deberán seguirse las instrucciones del Director de las Obras, haciendo especial hincapié en el cumplimiento del R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.-

### 3.2.2.8 Retirada de los materiales de derribo

Los materiales de derribo que sean susceptibles de aprovechamiento serán limpiados y transportados a acopio, almacén o al lugar que especifique el Director de las Obras.

Para la colocación de elementos de señalización vertical en nuevo emplazamiento se seguirán las prescripciones del artículo 701.

El Contratista llevará a vertedero el resto de materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición.

Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante.

Los vertederos serán aprobados por el Director de las Obras y los organismos medioambientales competentes.

### 3.2.2.9 Prescripciones adicionales para desmontar cerramientos y vallas metálicas

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma y demoler la cimentación que las sustenta.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontaje de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de la valla durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderla utilizar posteriormente si fuese necesario.

### 3.2.3 Control y criterios de aceptación y rechazo

Durante la ejecución de las demoliciones se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas del Director de las Obras.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 39 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3.2.4 Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

Se evitará la formación de polvo que puede resultar muy molesto, no solo para la vegetación y la fauna sino, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

Aunque, como ya se ha especificado antes, para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio del Director de las Obras, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

### 3.2.5 Medición y abono

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

## 3.3 ARTÍCULO 302.-ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

### 3.3.1 Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

### 3.3.2 Ejecución de las obras

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

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

### 3.3.3 Medición y abono

La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra.

## 3.4 ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

### 3.4.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el relleno para la explanación, así como las zonas de préstamos autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

### 3.4.2 Clasificación de las excavaciones

La excavación se clasifica según el tipo de material a excavar en excavación en terreno de tránsito y excavación en roca.

Las excavaciones en roca incluirán la ejecución por medios mecánicos convencionales empleando cuchara o martillo, y la ejecución mediante procesos especiales como el empleo de morteros expansivos o voladuras, en caso de ser necesario.

El Contratista separará y tratará de diferente forma el material obtenido en función de sus características, de forma que se separe en origen el material utilizable para formación de terraplenes o rellenos, del material no adecuado que será enviado a vertedero autorizado.

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el Director le indique, sin considerarse transporte adicional alguno.

### 3.4.3 Ejecución de las obras

#### 3.4.3.1 Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el presente Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 40 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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

#### 3.4.3.2 Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

#### 3.4.3.3 Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el presente Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará en depósitos a la espera de su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o de su transporte a vertedero autorizado.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

#### 3.4.3.4 Empleo de los productos de excavación

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el presente Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo. En su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

Aún cuando en el presente proyecto, y a partir de los ensayos realizados se prevén unos porcentajes de aprovechamiento, la reutilización de los materiales excavados deberá ser autorizada por el Director de las Obras, en función de las características reales de los materiales en el momento de su empleo.

Asimismo, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de las Obras.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras. Deberán contar con la autorización de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

#### 3.4.3.5 Préstamos y caballeros

Será responsabilidad del Contratista la definición de los préstamos y vertederos, así como la obtención de los correspondientes permisos y licencias.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen

y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento.

Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la obra.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y del colocado de este relleno se tomarán perfiles transversales.

#### 3.4.3.6 Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie, e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas que deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 41 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

#### 3.4.3.7 Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación y saturación de agua.

#### 3.4.3.8 Tolerancia geométrica de terminación de las obras

El Director de las Obras definirá las tolerancias del acabado con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos. Serán fijadas al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros, entre los planos o superficies de los taludes previstos en proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfil el mismo.
- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros, en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros, sobre los planos previstos en proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de la obra.
- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros, sobre los planos previstos en proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo

que para ello ordene el Director de la obra.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

#### 3.4.4 Medición y abono

En el caso de explanación, la excavación se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones, realizadas, con las especificaciones que aquel estime oportuno, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellos se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de obra.

En el precio de la unidad de excavación de la explanación queda incluido el refino de los taludes.

La excavación en préstamos no se abonará, considerándose que su coste está incluido en el precio del terraplén del que el préstamo haya de formar parte.

El abono se realizará según la unidad correspondiente que figura en el Cuadro de Precios que figuren el Proyecto de Construcción.

### 3.5 ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

#### 3.5.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás, pozos, y cimentaciones. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### 3.5.2 Clasificación de las excavaciones

La excavación se clasifica según el tipo de material a excavar en excavación en terreno de tránsito y excavación en roca, entendiéndose por este concepto lo mismo que lo indicado en el artículo 320 del presente Pliego.

#### 3.5.3 Ejecución de las obras

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 42 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3.5.3.1 Principios generales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras. Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

En el caso de que a las profundidades definidas en los planos, las resistencias del terreno no sean las indicadas en los mismos, se seguirá excavando hasta encontrar terreno de esas características y se rellenará posteriormente con hormigón tipo HM-20, hasta la cota definida en planos.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3. del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del presente pliego.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación y la alteración de su capacidad portante, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

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

### 3.5.3.2 Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Proyecto no figurasen excavaciones con entibación en algún tramo y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

### 3.5.3.3 Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior

de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos. El coste del agotamiento se entenderá incluido en el precio de la excavación.

### 3.5.3.4 Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará a su costa los materiales desprendidos.

### 3.5.3.5 Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos o materiales de relleno apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

### 3.5.3.6 Empleo de los productos de excavación

Serán aplicables las Prescripciones del apartado 320.3.4. del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del presente pliego.

### 3.5.3.7 Caballeros

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.6 del artículo 320.- "Excavación de la explanación y préstamos" del presente Pliego.

### 3.5.4 Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y serán ejecutados por el Contratista a su costa.

### 3.5.5 Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 43 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

independiente.

### 3.5.6 Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) teóricos realmente ejecutados no superiores a los deducidos de los planos.

El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Será de aplicación el precio que aparece en el Cuadro de Precios que figura en el Proyecto de Construcción.

## 3.6 ARTÍCULO 330. TERRAPLENES

### 3.6.1 Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de la explanada a construir.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

### 3.6.2 Zonas de los rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las zonas siguientes:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas. Su espesor será como mínimo de 1 m.
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.
- Cimientado: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

### 3.6.3 Materiales

#### 3.6.3.1 Criterios generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Si fuese preciso obtener materiales de préstamos, estos deberán ser previamente aprobados por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, solamente se utilizarán para terraplén materiales tolerables, adecuados o seleccionados, que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

En caso de no poder obtener estos materiales de la traza de las obras, se traerán de préstamo a costa del Contratista.

#### 3.6.3.2 Características de los materiales

Los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según UNE 103 101.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

#### 3.6.3.3 Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

##### - Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 44 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo en no superior a cien milímetros ( $D_{max} < 100\text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 < 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103 103.
  - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103 104.

#### - Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} < 100\text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ).

#### - Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ).
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $Yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ).
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73\ (LL - 20)$ ).

- 20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento ( $1\%$ ), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento ( $3\%$ ), según UNE 103-601.

#### - Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ).
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento ( $5\%$ ).
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73\ (LL - 20)$ ).

#### - Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

Como ya se ha dicho, no se considerará el empleo de suelos marginales ni inadecuados para los rellenos de esta obra.

### **3.6.4 Empleo**

#### **3.6.4.1 Uso por zonas**

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 330.3.1. "Criterios generales", 330.3.2. "Características de los materiales", y 330.3.3. "Clasificación de los materiales para terraplenes", se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

#### - Coronación

Se dispondrán las capas y espesores indicados en el proyecto, con los que obtener la explanada de diseño considerada.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 45 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

apartado 330.4.4. del presente Pliego.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos mayor del dos por ciento ( $S04 > 2\%$ ), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

#### - Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos adecuados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ( $CBR > 3$ ).

#### - Núcleo

Se utilizarán suelos como mínimo tolerables, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ( $CBR > 3$ ). La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ( $CBR < 3$ ) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

#### 3.6.4.2 Grado de compactación

El Director de las Obras, señalará, entre el Proctor Normal (UNE 103 500) o el Proctor Modificado (UNE 103 501), el ensayo a considerar como Proctor de Referencia. En el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del Proctor Normal.

Los suelos clasificados como tolerables y adecuados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior:

- en la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal en zonas de campo o Proctor Modificado en entorno urbano.
- en las zonas de cimiento y núcleo, al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

El Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

#### 3.6.4.3 Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el presente Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución

durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de Referencia, a humedades de menos dos por ciento ( $-2\%$ ) y de más uno por ciento ( $+1\%$ ) de la óptima de dicho ensayo Proctor de Referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento ( $-1\%$ ) y de más tres por ciento ( $+3\%$ ) de la óptima del ensayo del Proctor de Referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

#### 3.6.5 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

#### 3.6.6 Ejecución de las obras

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

##### 3.6.6.1 Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 del presente Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 del presente Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 46 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Director de las Obras, podrá indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir el cimientado apropiado, en la extensión y profundidad especificada en los planos.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m). En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

#### 3.6.6.2 Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Director de las Obras, será no superior a treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres

medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

#### 3.6.6.3 Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc).

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

#### 3.6.6.4 Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en el apartado 330.4.2 y 330.4.3 del presente Pliego, o los que, en su caso, fije el Director de las Obras.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332.-"Rellenos localizados" del

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 47 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

presente Pliego.

### 3.6.6.5 Control de la compactación

#### -Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.4.6 del presente Pliego así como por el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al valor mínimo establecido en este Pliego por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v2}$ ) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
  - En cimiento y núcleo, treinta megapascales ( $E_{v2} > 30$  MPa).
  - En coronación, sesenta megapascales ( $E_{v2} > 60$  MPa).

En este ensayo de carga sobre placa, la relación,  $K$ , entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga,  $E_{v2}$ , y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga,  $E_{v1}$ , no puede ser superior a dos con dos ( $K < 2,2$ ).

El Director de las Obras podrá establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

#### - Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Proctor

El Director de las Obras, señalará, entre el Proctor Normal (UNE 103 500) o el Proctor Modificado (UNE 103 501), el ensayo a considerar como Proctor de Referencia.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales

en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de dos mil metros cúbicos (2000 m<sup>3</sup>).

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa.

Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm<sup>2</sup>). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Director de las Obras podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la Norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga  $E_{v2}$ , y para la relación  $K$  entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará NLT-256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento y núcleo cinco milímetros (5 mm).

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 48 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- En coronación tres milímetros (3 mm).

#### - Determinación "in situ"

##### a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

##### b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigida, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 103 503, método del densómetro, etc), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.2 a) y se comprobará al menos una vez por cada diez lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado (UNE 103 300) y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse

que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

#### -Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en los apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m<sup>3</sup>) a las admisibles según lo indicado en este Pliego o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Proctor de Referencia, Normal o Modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación en este Pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Proctor de Referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Proctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = (w - r_s \cdot r_d) / (r_w \cdot (r_s - r_d))$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$r_d = r_s \cdot (S_r / (w / (r_s / r_w) + S_r))$$

En donde:

$S_r$  = grado de saturación.

$w$  = humedad del suelo.

$r_d$  = densidad seca.

$r_w$  = densidad del agua (puede tomarse igual a 1000 Kg/m<sup>3</sup>).

$r_s$  = densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del presente Pliego o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

#### 3.6.7 Limitaciones de la ejecución

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 49 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

### 3.6.8 Medición y abono

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m3) teóricos, medidos sobre los Planos de perfiles transversales, y realmente ejecutados.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debidos a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizados por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

En el precio está comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el perfilado que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

En el precio del terraplén con productos de préstamos se incluye la excavación en préstamos, carga, transporte al lugar de empleo y descarga, así como los gastos e impuestos de la autorización legal.

Serán de aplicación los precios del Cuadro de precios que figura en el Proyecto de Construcción.

## 3.7 ARTÍCULO 332. RELLENOS EN ZANJA Y LOCALIZADOS

### 3.7.1 Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

### 3.7.2 Zonas de los rellenos

En los rellenos localizados se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del presente Pliego.

### 3.7.3 Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según se definen en el apartado 330.3 del presente Pliego.

Su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, deberá ser superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

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

### 3.7.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Pliego y las indicaciones del Director de las Obras.

### 3.7.5 Ejecución de las obras

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

### 3.7.5.1 Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero autorizado.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

### 3.7.5.2 Extensión y compactación

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 50 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación. Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material filtrante estará previamente acopiado de acuerdo con los órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

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

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) en zonas urbanas, y no inferior al cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal (UNE 103 500) en campo, y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas

del relleno.

### 3.7.5.3 Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanjas serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, su ángulo, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, y vendrá definida en los planos del Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo, y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

- En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y exento de materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de un máximo de veinte centímetros de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Normal.
- En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, de no más de 25 cm de espesor, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por ciento (100 %) de la del Proctor Normal en campo, y no menor del cien por ciento (100%) de la Proctor Modificado en entorno urbano.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno, la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes este objetivo habrá de alcanzarse si es posible; en caso contrario, se estará a lo indicado por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación. Se tendrá especial cuidado, en caso de empleo de tuberías de material plástico, en obtener la compactación exigida en los riñones de la tubería y en los treinta centímetros superiores a la clave.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 51 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3.7.6 Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

### 3.7.7 Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) teóricos, medidos sobre los Planos de perfiles transversales, y realmente ejecutados.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, humectación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

Serán de aplicación los precios definidos en el Cuadro de Precios que figuran en el Proyecto de Construcción.

## 3.8 ARTÍCULO 333. ESCOLLERA DE BLOQUES SUELTOS

### 3.8.1 Definición

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

### 3.8.2 Materiales

Cumplirán con lo establecido en los artículos 295 y 296 del presente pliego.

### 3.8.3 Ejecución de las obras

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

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa de filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

Si el Proyecto especifica la disposición de un filtro geotextil, éste deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos treinta centímetros (30 cm.) Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba apoye sobre el de aguas abajo. En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno, se situarán el mismo día. El relleno se iniciará en el pie, progresando hacia la zona alta del talud. El geotextil se anclará al terreno mediante dispositivos aprobados por el Director de las Obras. En todo caso, el tipo de geotextil será el especificado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil. La escollera no se verterá sobre los geotextiles desde una altura superior a treinta centímetros (30 cm.) Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado o sustituido a costa del Contratista.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

El filtro de la escollera en cimientos será un geotextil de polipropileno de 150 g/cm<sup>2</sup>

Si se disponen geotextiles como capa filtro de la escollera se estará a lo dispuesto en el artículo 295 de este Pliego y se tendrá en cuenta la posibilidad de punzonamiento, para evitar lo cual se adoptarán las medidas oportunas que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras e incluso, si fuera necesario, se interpondrá una capa de material de granulometría intermedia.

### 3.8.4 Medición y abono

El abono se efectuará según los precios indicados en el Cuadro de Precios.

## 3.9 ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

### 3.9.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

### 3.9.2 Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 52 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

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

### 3.9.3 Tolerancias de acabado

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera o explanación. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

### 3.9.4 Medición y abono

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén o relleno localizado según sea el caso.

## 3.10 ARTÍCULO 341. REFINO DE TALUDES

### 3.10.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes.

### 3.10.2 Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la explanada, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

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

### 3.10.3 Medición y abono

El refino de los taludes se considerará incluido dentro de las unidades de excavación, terraplén o relleno localizado según sea el caso.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 53 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3.11 ARTÍCULO 401. CACES PREFABRICADOS

#### 3.11.1 Definición

Un caz es una franja estrecha longitudinal, en forma de canal revestido de muy poca profundidad, y generalmente situada al borde de la plataforma. Junto a aceras o medianas elevadas el caz está limitado por un bordillo o barrera.

#### 3.11.2 Materiales

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los materiales a emplear en las juntas previamente aprobadas por el Director de las Obras podrán ser morteros, productos bituminosos o productos elastoméricos sintéticos, con elementos de relleno, sellado y protección, si son necesarios.

#### 3.11.3 Condiciones generales

Las dimensiones de las piezas prefabricadas para caces cumplirán las siguientes condiciones:

La longitud mínima será de un metro (1 m).

Las tolerancias serán:

- Espesor  $\pm 2$  (mm)
- Anchura  $\pm 5$  (mm)
- Longitud  $\pm 5$  (mm)

Los elementos prefabricados se instalarán sobre un lecho de asiento de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor.

Una vez colocadas las piezas prefabricadas sobre el lecho de asiento se cuidará la terminación de las superficies de los caces, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m) estática, según NLT 334.

#### 3.11.4 Medición y Abono

Estas unidades se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos en el terreno y se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

La excavación y refino necesarios para la ejecución de los caces se encuentran incluidas dentro del precio de la unidad, no siendo por tanto de abono independiente.

El transporte de productos a vertedero no será objeto de abono por separado.

### 3.12 ARTÍCULO 403. CUNETAS SIN REVESTIR

#### 3.12.1 Definición

Esta unidad de obra se refiere exclusivamente a la ejecución de cunetas que por su ubicación, dimensiones y caudales a desaguar no necesitan ningún revestimiento.

- La excavación a considerar será no clasificada, incluyendo:
- La excavación y extracción de los materiales de la zanja que forme la cuneta, así como la limpieza del fondo de la excavación y el perfilado.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material tenga que ser almacenado varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero autorizado.
- La conservación adecuada de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### 3.12.2 Ejecución de las obras

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases, con referencias topográficas precisas.

Las profundidades y dimensiones de la excavación serán las indicadas en los planos, a menos que el Ingeniero Director de las obras, a la vista de los terrenos que se presenten durante el desarrollo de la excavación fije por escrito otras profundidades o dimensiones.

Si se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación se procederá a la nivelación, perfilado y limpieza, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica en más o menos cinco centímetros ( $\pm 5$  cm) en el caso de tratarse de suelos y en más cero y menos veinte centímetros (+0, -20 cm) en el caso de tratarse de roca.

El Contratista informará al Director de las obras inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como la irrupción de agua, movimiento del suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

El Contratista tomará medidas inmediatas, que cuenten con la aprobación del Director de las obras, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá en cuanto el Director de las obras lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

#### 3.12.3 Medición y abono

Las cunetas en tierras sin revestir se abonarán a las unidades correspondientes incluidas

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 54 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

en el Cuadro de Precios que figure en el Proyecto de Construcción.

### 3.13 ARTÍCULO 410. POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

#### 3.13.1 Definición

Esta unidad se refiere a la ejecución de pozos de registro conformados por piezas prefabricadas, capaces de resistir las presiones exteriores debidas al terreno, y dotados de un sistema de unión que garantice la solidez y estabilidad del conjunto y su estanqueidad. La forma y dimensiones interiores de los pozos de registro responderán a lo indicado en los planos.

Dentro de esta unidad se encuentran incluidas las siguientes operaciones:

- Excavación y extracción de los materiales, incluyendo la limpieza del fondo de la excavación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga del material extraído hasta lugar de empleo o vertedero autorizado.
- Los agotamientos y drenajes que fueran necesarios durante la ejecución de las obras.
- Una capa de hormigón de limpieza HL-150 de al menos 5 cm de espesor.
- Una solera de hormigón HM-20/P/20/IIa+Qb, ligeramente armado con mallazo para evitar fisuraciones, de las dimensiones especificadas en los planos o por el Director de las Obras.
- El suministro, transporte y colocación de las piezas prefabricadas.
- La injerencia de las conducciones de entrada y salida, mediante un dispositivo que garantice la estanqueidad de la unión, así como formación de muro aliviadero si fuera el caso.
- El suministro, transporte y colocación de la tapa de fundición dúctil y pates de polipropileno, separados un máximo de 20 cm en altura.
- Dos manos de impermeabilización interior mediante pintura al clorocaucho.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### 3.13.2 Materiales

Para la solera se empleará hormigón del tipo HM-20/P/20/IIa+Qb. Las piezas prefabricadas serán de resistencia mínima 25 MPa a 28 días. Los cercos y tapas de fundición dúctil serán conformes a las normas UNE 36111 y UNE 36118. Serán abisagrados y acerrojados para impedir el robo y su apertura accidental o vandálica. Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes

que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### 3.13.3 Ejecución de las obras

La excavación se realizará con las dimensiones y taludes necesarios para ejecutar los pozos con las máximas condiciones de seguridad para los operarios, evitando desprendimientos y derrumbes, y de calidad de ejecución de la obra.

Las conexiones de tubos y caños con el pozo se efectuarán de forma que la superficie de los tubos no sobresalga de la del interior del pozo. Para asegurar la estanqueidad, se emplearán juntas elásticas.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede perfectamente enrasada con las superficies adyacentes. Se ejecutarán de forma sólida, de manera que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento. En el caso de pozos situados fuera de calzada, sobresaldrán del terreno un mínimo de 50 cm.

Todas las tapas de pozos que se coloquen en la calzada deberán ser de fundición dúctil y deberán estar dimensionadas para soportar las cargas de tráfico pesado.

Los pates que se colocarán en los pozos serán de polipropileno con alma de acero. Se ajustarán a las dimensiones marcadas en los planos de detalle.

#### 3.13.4 Medición y abono

Los pozos de registro se medirán las unidades completas realmente ejecutadas, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

Dentro de los precios se consideran incluidas todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para un perfecto acabado de las unidades, así como los elementos auxiliares que las componen tales como rejillas, tapas y pates, salvo desglose en contra en el presupuesto, y las pruebas de estanqueidad.

### 3.14 ARTÍCULO 411. IMBORNALES Y SUMIDEROS

#### 3.14.1 Definición

Imbortal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 55 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical. Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida

#### 3.14.2 Características generales

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

#### 3.14.3 Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros y de los imbornales cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

#### 3.14.4 Ejecución

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Cumplirán con lo prescrito en las normas técnicas establecidas por las compañías gestoras del servicio de aguas residuales.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto. Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

#### 3.14.5 Medición y abono

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra, según lo establecido en el Cuadro de Precios nº1 del presente proyecto.

Salvo indicación del Proyecto en contra, el precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

### 3.15 ARTÍCULO 412. TUBOS DE PVC ESTRUCTURADO

#### 3.15.1 Descripción

El proceso de fabricación de la tubería corrugada de doble pared consiste básicamente en una máquina extrusora alimentando a un equipo especial de corrugación en continuo, conformando un tubo de doble pared, lisa la interior y estructurada la exterior, que forma un conjunto reforzado que resuelve la resistencia al aplastamiento.

#### 3.15.2 Características generales

El aspecto de la superficie interna y externa de los tubos ha de ser lisa, limpia, con coloración uniforme y exenta de fisuras, cavidades y otros defectos superficiales. El material no puede contener ninguna impureza visible sin aumento.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las juntas de estanqueidad y adhesivos a emplear deben estar conforme a UNE-EN 1401-1.

#### 3.15.3 Características físicas y mecánicas

- Densidad: 1350 - 1520 kg/m<sup>3</sup>
- Temperatura de reblandecimiento: Vicat (VST) >= 79 °C. Según ensayo UNE-EN

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 56 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

727.

- Resistencia al impacto: PRR  $\leq$  10 %. Según ensayo UNE EN 744.
- Aplastamiento: 30 % Dexte. Según UNE EN 1446
- Rigidez Circunferencial Especifica SN  $\geq$  8 kN/m<sup>2</sup>.
- Retracción longitudinal en caliente:  $\leq$  5%. De acuerdo con ensayo UNE-EN 743.
- Estanqueidad al agua: 1 bar, 5 min. Según UNE 1277.
- Estanqueidad al aire: -0,3 bar, 5 min. Según UNE 1277.

#### 3.15.4 Características químicas

- Límite de pH: 20 °C pH 3 – 9
- Resistencia diclorometano: 15°C 30 min. Según UNE EN 580.
- Grado de gelificación: No puede haber ningún ataque en ningún punto de la superficie de la probeta de acuerdo con ensayo UNE-EN 580.

#### 3.15.5 Tolerancias

Diámetro exterior	Tolerancia
315	0,6 mm
500	0,9 mm
1000	1,6 mm

- Espesor paredes: es variable dependiendo del diámetro y la serie del tubo de acuerdo con tablas UNE-EN 1401-1
- Longitud útil o efectiva no ha de ser inferior a la declarada por el fabricante.
- Si hay chafalán en el espesor de la pared del tubo ha de ser de 15° a 45° en relación al eje del tubo de acuerdo con UNE-EN 1401-1.

#### 3.15.6 Control de recepción

Los tubos para saneamiento sin presión, irán marcados o impresos directamente sobre el tubo de forma que sea legible después de almacenarlos, en exposición a la intemperie y en la instalación y mantenerse legibles durante la vida del producto. El marcado no puede producir fisuras o defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud del tubo.

El tubo debe ir marcado con la siguiente información como a mínimo:

- Número normativa (pr EN 13.476)
- Nombre y/o marca comercial
- Dimensión nominal
- Espesor mínimo de la pared o SDR
- Material (PVC-U)
- Rigidez Circunferencial Especifica (RCE).
- Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades.

- Número de la línea de extrusión.

#### 3.15.7 Transporte y manipulación

Los vehículos destinados al transporte de las tuberías deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías.

Las tuberías se acondicionan sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con las tuberías.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

Durante el transporte, se cuidará que los tubos no sufran ni golpes ni rozaduras y se mantendrán protegidos para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas.

Los tubos no se dejarán caer ni rodar sobre materiales granulares.

Los cables para la descarga estarán protegidos para no dañar la superficie del tubo. Es conveniente la suspensión por medio de útiles de cincha ancha.

Se procurará dejar los tubos cerca de la zanja. En caso de no estar abierta, se situarán en el lado opuesto a donde se piense depositar los productos de excavación.

En caso de que sea necesario el acopio de los tubos este se realizará en lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será  $\leq$  1,5 m. La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

#### 3.15.8 Uniones

La unión entre tubos se realiza mediante junta elástica, que se entregará montada en el extremo del tubo. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo con junta y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura del orden de 1cm. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Los colectores han de poseer alineaciones rectas entre los pozos de registro.

#### 3.15.9 Ejecución de las obras

Antes de la colocación de las conducciones se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, etc. en el interior y grietas, defectos de protección, etc., en el exterior.

La tubería se apoyará sobre cama de arena fina o gravilla, según el espesor indicado en

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 57 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

los planos, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios mecánicos adecuados.

En caso de instalación de tuberías con pendientes superiores al 20% la tubería se colocará en sentido ascendente o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Se deberá realizar una prueba de tubería en tramos con longitud máxima de 100 metros, no autorizándose el tapado de la tubería hasta la aprobación de la prueba.

### 3.15.10 Control de ejecución

Antes de empezar la obra, si varía el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Resistencia a la tracción (UNE 53112)
- Alargamiento hasta la ruptura (UNE 53112)
- Resistencia a la presión interna (UNE-EN 921)
- Densidad (UNE-EN ISO 11833-1)
- Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (UNE-EN 580)
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727)
- Retracción longitudinal en caliente (EN 743)
- Estanqueidad al agua (UNE-EN 1277)
- Resistencia al impacto (UNE-EN 744)

En caso de no presentar estos resultados, o que se tengan dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido.

No se autorizará la colocación de piezas que no vayan acompañados del certificado del fabricante.

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.

### 3.15.11 Medición y abono

Las tuberías se medirán por metros teóricos medidos sobre planos y realmente ejecutados, entendiéndose que el precio incluirá además de la tubería, la colocación, también la parte proporcional de juntas, uniones, topes, protecciones, y en general todos los materiales y operaciones necesarias para ejecutar completamente la unidad, incluso el lecho de arena si no se ha indicada como unidad aparte en el presupuesto, así como la prueba de la tubería y los medios necesarios para la misma.

## 3.16 ARTÍCULO 413. TUBOS DE HORMIGÓN

### 3.16.1 Definición

Se definen como tubos de hormigón, los elementos rectos de sección interior circular de espesor uniforme a lo largo de la longitud de los mismos, fabricados con hormigón.

Los tubos definidos en el presente Proyecto serán armados, pudiéndose fabricar mediante centrifugación o mediante un proceso de vibropresado.

Dentro de esta unidad se encuentran incluidas las siguientes operaciones:

- La preparación y el rasanteo de la base de asiento.
- El suministro y montaje de los tubos.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### 3.16.2 Materiales

El hormigón, las eventuales armaduras y en general, los materiales que se utilicen en la fabricación de los tubos y juntas, cumplirán las condiciones que para estos materiales se establecen en la norma UNE 127.010.

El tipo de cemento utilizado será Pórtland. El suministrador deberá asegurar que el cemento empleado permita obtener las resistencias precisas en el tubo. Adicionalmente el cemento cumplirá los requisitos establecidos en la norma UNE 80-301 y los establecidos en la norma UNE 80-303 cuando se empleen cementos con características especiales.

En los casos en que el contenido de sulfatos, expresado en SO<sub>4</sub> exceda de 400 mg/l en el agua, o de 3000 mg/kg en el terreno, habrá que recurrir a los cementos resistentes a los sulfatos, que en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, se designan como cementos SR.

Si el contenido de sulfatos expresado en SO<sub>4</sub> excede de 600 mg/L en el agua o de 12000 mg/kg en el terreno, será indispensable aplicar sobre el tubo una protección adicional a base de una pintura bituminosa tipo breá-epoxi con un consumo de 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

La naturaleza de los áridos, su preparación y granulometría serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

El árido empleado en la fabricación del hormigón de los tubos cumplirá las condiciones exigidas en las vigentes Instrucciones para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón armado o pretensado.

El agua, tanto la empleada en el amasado como en el curado del hormigón de los tubos, serán las sancionadas como aceptables por la práctica.

El fabricante aportará la justificación de que la composición de los hormigones y morteros permita obtener la impermeabilidad, resistencia y durabilidad exigidas.

Los hormigones y morteros de los tubos de hormigón armado cumplirán las condiciones exigidas en las vigentes Instrucciones para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón armado. Además, el hormigón deberá satisfacer una de las dos condiciones establecidas a continuación:

- a) Relación agua/cemento < 0,50 - Contenido de cemento > 280 kg/ml
- b) Absorción de agua < 6% - Resistencia a compresión > 40 MPa.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 58 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los métodos de ensayo serán los recogidos en la norma UNE 127.010.

Las armaduras serán de acero y estarán formadas por barras lisas, barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Las armaduras de los tubos de hormigón armado, cumplirán respectivamente, las condiciones exigidas en las vigentes Instrucciones para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón armado.

Las aristas de los extremos serán nítidas y estarán redondeadas con un radio de cinco milímetros (5 mm).

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado. Tendrán enchufe de copa y junta de goma para garantizar la necesaria estanqueidad.

La fabricación de los tubos se llevará a cabo en instalaciones protegidas de la intemperie. Se protegerán del sol, corrientes de aire y se mantendrán suficientemente húmedos, si es que no se prevé otro tipo de curado.

La superficie de los tubos no presentará daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural, estanqueidad o durabilidad.

Las secciones extremas de los tubos que constituyen la junta no deben tener irregularidades que afecten negativamente a la estanqueidad.

Se pueden admitir burbujas u oquedades cuyas dimensiones no superen los 15 mm. de diámetro y 6 mm. De profundidad. Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos exigidos en la norma UNE 127.010.

Las características geométricas están basadas en los criterios establecidos por la norma UNE 127.010.

Los diámetros interiores de los tubos y sus tolerancias están indicados en la siguiente tabla, ningún valor individual de su medición estará fuera de los límites establecidos.

Ø (mm)	Tolerancia longitud (mm)	Tolerancia diámetro (mm)	Ortogonalidad extremos (mm)	Espesor pared mínimo recomendado (mm)
300	+50,-20	±5	10	50
500	+50,-20	±6	10	67
1.000	+50,-20	±8	20	109

La longitud interna del tubo (longitud útil), será definida por el fabricante. La longitud mínima de los tubos será de 2 m. Podrán existir piezas especiales de menor longitud. Ningún valor individual de su medición estará fuera de los límites establecidos en la tabla anterior.

El espesor mínimo de pared recomendado, en función del diámetro nominal del tubo, está indicado en la tabla anterior. Ningún valor individual de su medición será inferior al menor de los valores siguientes:

- 95 % del espesor de pared declarado por el fabricante.
- Espesor de pared declarado por el fabricante, en mm., menos 5 mm.

La desviación máxima respecto a la ortogonalidad en los extremos de los tubos, obtenida de la medición de dos longitudes interiores diametralmente opuestas y sus diagonales, será la establecida en la tabla anterior.

Las generatrices interiores de los tubos no presentarán una desviación superior al mayor de los valores siguientes:

- 0,5% de la longitud interna del tubo
- 5 mm.

Un tubo deberá soportar la carga mínima de ensayo que le corresponda, según su diámetro nominal y clase resistente. La carga mínima de ensayo FN en kN/m se obtiene multiplicando su clase resistente por el diámetro nominal y dividiendo por 1.000. Las cargas mínimas de ensayo establecidas en la norma UNE 127.010 se indican en la siguiente tabla.

El cumplimiento de estas cargas de rotura se verificará mediante ensayos.

Ø (mm)	Clase resistente	Carga de fisuración (KN/m)	Carga de rotura (KN/m)
300	90	18	27
	135	27	40,5
	180	36	54
500	90	30	45
1.000	60	40	60

La estanqueidad de los tubos se probará empleando aparatos de medición con una precisión no inferior al 5% de la presión de ensayo.

Para realizar la prueba de estanqueidad se llenará el tubo de agua, eliminando el aire que pueda quedar en su interior. Una vez lleno de agua, se incrementará la presión interior hasta alcanzar 100 kPa (1,0 bar o, aproximadamente, 10 mca), medida en el centro del tubo.

Esta presión se mantendrá 15 minutos, durante los cuales los tubos no deberán mostrar fugas. Las exudaciones adheridas a la superficie no se considerarán como fugas.

Será admisible la utilización de sistemas alternativos por parte del fabricante, siempre que tengan una garantía similar al método aquí descrito.

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime oportunos para el control de las diversas fases de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 59 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El fabricante avisará al Director de Obra con la suficiente antelación, quince (15) días como mínimo, del comienzo de la fabricación de los tubos y de la fecha en la que se propone efectuar las pruebas.

El Director de obra podrá exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron de forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos de ellos prevalecerán sobre cualquier otro que se haya realizado con anterioridad.

Para determinar la calidad se ensayarán tres tubos de un metro (1,00 m) de longitud por cada lote de quinientas unidades (500 ud) o fracción, clasificadas según la naturaleza, categoría y diámetro nominal. Caso de que uno de los tubos no corresponda a las características exigidas, se realizará una nueva prueba sobre doble número de tubos rechazándose el lote si de nuevo fallara algún tubo.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Plan de Obra, o en su caso por el Ingeniero Director. Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Las juntas serán de estructura maciza y cumplirán lo establecido en la norma UNE 53-571. Serán suministradas por el fabricante del tubo e irán marcadas de forma adecuada. El Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

Todos los tubos de dimensiones nominales iguales o superior a 300 mm. deberán incluir en su marcado los siguiente conceptos:

- Marca del fabricante.
- Las siglas SAN, que indican que se trata de un tubo de saneamiento.
- HA, que indican que son tubos de hormigón armado.
- Diámetro nominal.
- Fecha de fabricación.
- Clase resistente (C-60, C-90, C-135, C-180).

- Tipo de cemento si éste tuviera alguna característica especial.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido o Marca de Certificación por terceros.
- Referencias a la norma UNE 127.010.

Las juntas de los tubos serán del tipo de enchufe de campana.

Las juntas cumplirán las características exigidas a las mismas en la norma UNE 53-590-75.

### 3.16.3 Colocación de Tuberías

Los tubos de se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm. mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior.

Los tubos, una vez nivelada y preparada la superficie de asiento, se colocarán en sentido ascendente, aplicando los medios adecuados para evitar cualquier daño producido a los tubos debido a los aparejos de sujeción, suspensión inadecuada o golpes.

Se comprobará que los tubos se hallan correctamente colocados en planta y en cotas antes del encaje definitivo.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m. de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

Los elementos que forman la junta se colocarán en el orden adecuado por los extremos de los tubos que han de unir. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, en su caso, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño huelgo de 15 mm. Todas las piezas quedarán perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

Las juntas se sellarán, una vez tendida la tubería, utilizando mortero de cemento de 450 kg/m<sup>3</sup>. Inmediatamente después se realizará, en los casos especificados en Planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para ejecutar la solera.

Las longitudes de tuberías que se montarán, serán las definidas en los planos del Proyecto.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y material necesario para las pruebas. Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 60 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

#### 3.16.4 Ejecución de las obras

Las obras se realizarán de acuerdo con las formas, dimensiones y características señaladas en los planos.

##### 3.16.4.1 Transporte y acopio en obra

El transporte desde fábrica a obra no se iniciará hasta que no haya concluido el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad tanto transversal como longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar donde deban ser finalmente instalados. Se evitará que los tubos queden apoyados sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se realizarán en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en el lugar de almacenamiento en obra, previo al relleno de zanjas o del terraplenado, los tubos deberán estar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

##### 3.16.4.2 Preparación de la superficie de asiento

Si el tubo ha de colocarse sobre el terreno natural se nivelará y preparará el lecho de asiento, limpiándose el fondo de la excavación.

Cuando el tubo haya de colocarse sobre un terreno en el que existen corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las segundas fuera del área donde vaya a colocarse el tubo, antes de comenzar su ejecución.

En el caso de que el tubo se colocara sobre un lecho de hormigón, se colocará el mismo sobre el fondo de la zanja previamente nivelada.

##### 3.16.4.3 Agotamiento y drenaje

El contratista deberá cuidar especialmente el perfecto drenaje de la zona durante la realización de la obra, tomando con la debida antelación las medidas necesarias para su protección contra aguas superficiales y de infiltración.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita de la Dirección de las Obras.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo, se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

Cuando existan en la zona de los trabajos derivaciones de regadío en la forma y tipo que

sea se tomarán las precauciones pertinentes para mantener el servicio y alimentación de los mismos.

##### 3.16.4.4 Control de ejecución

Los tubos de hormigón armado para conducciones sin presión se considerarán conformes con este documento cuando superen los controles y ensayos establecidos a continuación:

###### Controles Dimensionales

- Comprobación de los requisitos dimensionales de las uniones.
- Comprobación de la rugosidad de la superficie interna del tubo.
- Comprobación de las características dimensionales.

Para las tres comprobaciones anteriores el proceso de aceptabilidad será el siguiente:

1. Se realizará sobre el 10% de los tubos suministrados a la obra.
2. Si entre ellas no aparece ningún tubo defectuoso el lote será aceptado.
3. Si aparecen una o más piezas defectuosas, se tomará una nueva muestra del 10% de las unidades, no siendo aceptable la partida si el número de piezas defectuosas es mayor de una unidad.

###### Estanqueidad de la unión

El número de pruebas se hará en función del diámetro de los tubos:

- Para tubos hasta 600 mm se realizarán pruebas en un 5 %0 de los tubos, y como mínimo una prueba.
- Para tubos entre 600 < 1200 mm se realizarán pruebas en un 3 %0 de los tubos y como mínimo una prueba.

Para cantidades inferiores a 100 tubos, y de conformidad con la Dirección de Obra, podrá sustituirse este ensayo por el correspondiente certificado de autocontrol del fabricante.

###### Aplastamiento (carga de fisuración y carga de rotura)

El número de pruebas se hará en función del diámetro de los tubos:

- Para tubos hasta 600 mm se realizarán pruebas en un 5 %0 de los tubos, y como mínimo una prueba.
- Para tubos entre 600 < 1200 mm se realizarán pruebas en un 3 %0 de los tubos y como mínimo una prueba.

Para cantidades inferiores a 100 tubos, y de conformidad con la Dirección de Obra, podrá sustituirse este ensayo por el correspondiente certificado de autocontrol del fabricante.

Para la comprobación de los siguientes ensayos se utilizarán los tubos del ensayo de aplastamiento.

- Comprobación de la alcalinidad del hormigón constitutivo.
- Comprobación de la cuantía y disposición de las armaduras.
- Absorción de agua.

Si los resultados de los ensayos previos de aplastamiento, estanqueidad y comprobaciones de alcalinidad, rugosidad y armado son satisfactorios, se considerarán aceptados los tubos.

Si uno o varios de los ensayos previos no presenta resultados satisfactorios, y no es aceptado el material por la Dirección de Obra, se procederá a realizar dos nuevos ensayos

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 61 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

de contraste sobre piezas elegidas al azar de entre las que componen la partida, salvo que el fabricante decida retirar el mismo. Los ensayos de contraste se realizarán en un laboratorio seleccionado por la Dirección de Obra.

Si los ensayos de contraste son satisfactorios el lote será aceptado. En caso contrario la partida será rechazada.

A aquellos tubos que estén en posesión de la marca AENOR o de otra marca de conformidad concedida sobre la base de la norma UNE 127.010, por un organismo acreditado para ello de acuerdo con la norma UNE 66.511, se les eximirá de los ensayos que están recogidos en dicha marca, debiendo hacerse la comprobación del albarán y examen visual de los elementos a su llegada a obra.

Las condiciones de aceptabilidad anteriormente expuestas están basadas en los requisitos que marca la norma UNE 127.010 y en las Recomendaciones para la redacción del Pliego de Prescripciones Técnicas de Tuberías Circulares en Redes de Saneamiento.

### 3.16.5 Medición y abono

Los tubos de hormigón se medirán por metros lineales (ml) realmente ejecutados descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc. medidos en el terreno. El abono se realizará a los precios correspondientes a los diferentes precios recogidos en el Cuadro de Precios que figure en el Proyecto de Construcción

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la establecida en este artículo y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Dentro de los precios se incluyen también las distintas conexiones a efectuar con arquetas, pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos, mano de obra y medios auxiliares sean necesarios para su colocación definitiva.

Las excavaciones, el hormigón de asiento y los rellenos necesarios serán objeto de abono independiente.

## 3.17 ARTÍCULO 414. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PEAD

### 3.17.1 Descripción

Las tuberías para presión de polietileno serán fabricadas con polietileno de alta densidad, exento de cargas y plastificantes, llevando únicamente incorporado el negro de carbono para protegerlas de la luz solar. Los diámetros, presiones de trabajo y demás características de las tuberías se ajustarán a las especificaciones de la Norma UNE 53.131.

Las tuberías estarán en posesión del distintivo de calidad A.E.N.O.R.

### 3.17.2 Materiales

Las características del material con el que se fabricarán las tuberías serán las siguientes:

Característica	Unidad	PEAD PE100
Densidad	g / cm <sup>3</sup>	0,955
Índice de fluidez-MRF (190°C 2,16 Kg)	g / 10 min	0,2
Resistencia a la tracción en límite elástico	kg / cm <sup>2</sup>	250
Alargamiento a la rotura	%	> 350
Estabilidad térmica-T.I.O. a 200°C	min	> 20
Contenido en negro de carbono	%	2,5
Coefficiente de dilatación lineal	mm / m °C	0,22
Conductividad térmica	kcal / m.h. °C	0,37
Tensión mínima requerida (MRS)	MPa	10
Coefficiente de diseño C	-	1,25
Tensión tangencial de diseño $\sigma$	MPa	8
Constante dieléctrica	-	2,5
Módulo de elasticidad	kg / cm <sup>2</sup>	9000
Dureza Shore	Escala D	65

Los tubos deberán llevar impresa las siguientes características:

- Marca del fabricante
- Año de fabricación
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Timbrado
- Norma de fabricación.

El timbrado de las tuberías a utilizar será el especificado en memoria y planos, o bien el que resulte adecuado a las presiones de trabajo obtenidas en el anejo de cálculo. No obstante lo anterior el timbrado no podrá ser inferior a una presión de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.17.3 Uniones

La unión entre tubos será mediante:

- Accesorios específicos para P.E.
- Uniones universales para tubos rígidos.
- Soldadura a tope por termofusión.
- Manguitos electrosoldables.

Las uniones de los tubos de polietileno de alta densidad se podrán hacer como se ha descrito, según las especificaciones del fabricante.

La realización de los distintos tipos de soldadura por termofusión, sea manguito retráctil

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 62 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

electrosoldable, sea soldadura a tope en canalización, se realizará bajo las especificaciones del fabricante, que deberá suministrar tanto la junta como del generador eléctrico correspondiente, y dicho fabricante deberá asegurar la adecuación del tubo a su procedimiento, en caso de ser de otra procedencia.

#### 3.17.4 Ejecución de las obras

Las tuberías de polietileno podrán ser almacenadas bajo techo o al descubierto, ya que están debidamente protegidas de la acción solar por la adición de negro de carbono.

Las tuberías almacenadas deben estar situadas de forma tal que combustibles, disolventes, pinturas agresivas, etc. no entren en contacto con las mismas.

No se permite el almacenaje de tuberías en zonas donde puedan tener contacto con tuberías de vapor o de agua caliente y deben ser mantenidas separadas de superficies con temperaturas superiores a 50 °C.

Deben evitarse prácticas tales como arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

Los vehículos destinados al transporte de las tuberías deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías.

Las tuberías se acondicionan sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con las tuberías.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

Antes de la colocación de las conducciones se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, etc. en el interior y grietas, defectos de protección, etc., en el exterior.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja sino que se colocará una capa de arena fina o gravilla, de unos 10 cm de espesor, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

La colocación del tubo en la zanja deberá seguir una trayectoria ligeramente sinusoidal que permita absorber posibles dilataciones y contracciones futuras.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios mecánicos adecuados.

Las uniones en su caso, los cambios de dirección o sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas.

En caso de instalación de tuberías con pendientes superiores al 20% la tubería se colocará en sentido ascendente o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Todos los elementos y piezas especiales deberán contar con el suficiente macizo de anclaje, a tracción o compresión, o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Se deberá realizar una prueba de tubería en tramos con longitud máxima de 100 metros, no autorizándose el tapado de la tubería hasta la aprobación de la prueba.

#### 3.17.5 Pruebas a realizar en la obra

Las instalaciones se someterán a las siguientes clases de prueba:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

##### Prueba de presión interior

A medida que se monten, las tuberías se someterán a la prueba de presión interior por tramos no superiores a 500 m.

La presión de prueba será la necesaria para que en el punto más bajo resulte como mínimo 1'4 veces la máxima presión. Entre el punto más bajo y el más alto del tramo a probar no será superior al 10% de la presión de prueba.

La tubería llenará por la parte más baja y se abrirá bocas a fin de extraer el aire.

La bomba de prueba se proveerá de dos manómetros, uno de ellos de comprobación, aportado por la Dirección de la Obra.

Una vez la tubería esté llena y libre de aire, se elevará la presión a un ritmo no superior a 100 KPA/minuto (1 Kg/cm<sup>2</sup> y min.) hasta alcanzar el valor fijado para la prueba. Seguidamente se cerrará la tubería durante 30 minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando en este tiempo la presión no baje más de (P/5), siendo P la presión de prueba.

En caso de que el resultado de la prueba sea negativo, se arreglará la avería y se volverá a repetir.

Si durante las pruebas de presión se producen roturas a un 6% de los tubos ensayados, se rechazará el lote de tubos. Si salen más de un 4% de uniones defectuosas, se rechazará todo el lote del que formen parte.

Una vez el resultado de las pruebas de presión sea satisfactorio, se pondrá a hacer la prueba de estanqueidad.

##### Prueba de estanqueidad

Se llenará la tubería teniendo la precaución de extraer todo el aire.

La prueba se efectuará a una presión equivalente a la máxima de trabajo en el punto más desfavorable.

La prueba se realizará cerrando la red a probar y alimentándola mediante un contador. Se medirá la cantidad de agua necesaria, V, para mantener durante dos horas la presión de prueba.

La prueba se considerará satisfactoria si resulta:

$$V < K \times L \times D$$

siendo:

L = longitud de la tubería en m.

D = diámetro interior en m.

V = volumen aportado en litros

K = coeficiente, que vale 0,350 para tuberías de plástico.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 63 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

serán por cuenta del Contratista.

### 3.17.6 Medición y abono

Las tuberías se medirán por metros, realmente ejecutado, entendiéndose que el precio incluirá además de la tubería, la colocación y la prueba, también la parte proporcional de juntas, uniones, topes, protecciones y los materiales, operaciones necesarias para ejecutar completamente la unidad, e incluso el lecho de arena si fuera necesario a juicio de la Dirección Facultativa y siempre que no se haya indicada como unidad aparte en el presupuesto así como la prueba de la tubería y los medios necesarios para la misma.

## 3.18 ARTÍCULO 415. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

### 3.18.1 Descripción

Las tuberías y accesorios de fundición deberán ser conformes a lo especificado en la Norma ISO 2531. Serán de fundición gris nodular (fundición dúctil) de calidad mínima FGE 43-12 ó 50-7 de UNE 36-118.

### 3.18.2 Materiales

Las características mecánicas mínimas exigidas serán:

- Carga de rotura:  $\geq 42$  Kg/mm<sup>2</sup>
- Límite elástico (0,2 %):  $\geq 30$  Kg/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento mínimo a la rotura: 10% DN $\leq$ 1.000
- 7% DN > 1.000
- Dureza:  $\leq 230$  HB

Los tubos llevarán un revestimiento interior de conformidad con la Norma ISO 4179 o ISO 2531.

En el caso de que se utilice tubos con revestimiento de mortero, los espesores de la capa de mortero una vez fraguado serán:

DN (mm)	Espesor normal (mm)	Espesor mínimo (mm)	Espesor mínimo (puntual)
80-300	3	2,5	1,5
350-600	5	4,5	2,5
700-1200	6	5,5	3
1400-1800	9	8	4

En el caso de recubrimiento interior de poliuretano, el espesor debe ser entre 1 y 1,5 mm. La protección exterior de los tubos constará de un revestimiento de zinc sobre el que se

aplicará un barniz exento de fenoles o pintura de alquitrán epoxy, conforme a la Norma ISO 8179.

Todos los tubos llevarán de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal: 60-1800
- Tipo de unión: STD
- Material: GS
- Fabricante: FT/PAM/...
- Año: dos cifras
- Nº identificación: semana/...

### 3.18.3 Uniones

El tipo de unión deberá ser de un diseño tal que proporcione una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento térmico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

La unión entre extremos acampanados (enchufes) y lisos de tubos y accesorios se realizará mediante junta automática flexible o junta mecánica. La estanqueidad con la junta automática flexible se conseguirá mediante la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua favorezca la compresión. El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo con topes circulares para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o accesorios unidos. El extremo liso debe estar achaflanado. Su diseño y características deben cumplir la Norma ISO 4633.

La estanqueidad con junta mecánica se conseguirá mediante la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada. El apriete de ésta puede realizarse mediante bulones con un extremo roscado y el otro apoyado en la abrazadera externa del enchufe, o bien mediante pernos pasantes por los taladros de la contrabrida y de la abrazadera externa del enchufe.

Los elastómeros empleados en las juntas deberán cumplir las propiedades que se determinan en UNE 53- 571 para una dureza en unidades IRHD de  $60 \pm 5$ ,  $70 \pm 5$ .

Asimismo se emplearán accesorios con junta de brida, al menos en uno de sus extremos, para empalmes a otros mecanismos o piezas especiales de las conducciones y cuya estanqueidad se conseguirá con la compresión entre las dos bridas de una plancha de material elástico en forma de corona circular mediante tornillos pasantes sobre los agujeros de aquéllas.

Las desviaciones máximas admisibles en las juntas quedan reflejadas en la tabla siguiente:

DN(mm)	$\Delta\theta$ (Grados)	L (m)	R(m)	Desplazamiento $\Delta d$ (cm)
60-150	5º	6	69	52
200-300	4º	6	86	42
350-600	3º	6	115	32

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 64 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

700-800	2º	7	200	25
900-1100	1,5º	7	267	19
1000-1800	1,5º	8	305	21

### 3.18.4 Piezas especiales

A los accesorios para tubería de fundición corresponden los denominados tes, curvas, manguitos, empalmes (terminales), conos de reducción y bridas ciegas.

Como piezas especiales se pueden citar: manguitos sectorizados con o sin derivación, carretes de anclaje, carretes de montaje, abrazaderas con o sin derivación, y en general todas aquellas que no corresponden al grupo de accesorios.

Los accesorios estarán fabricados en fundición dúctil sobre molde de arena con un alargamiento mínimo del 5%, y su sistema de unión permitirá el perfecto acoplamiento con la parte lisa de los tubos.

Su diseño y características deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas ISO 2531- 91.

La serie de diámetros nominales en base a lo especificado en el Capítulo I-4 será de 60, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 y en adelante, con diferencias de 100 mm, hasta los 1.000 mm de diámetro. Se fabrican también diámetros superiores, por lo que esta serie no es exclusiva.

Las características mecánicas mínimas serán las indicadas en la tabla siguiente:

- Carga de rotura:  $\geq 40$  Kg/mm<sup>2</sup>
- Límite elástico (0,2%):  $\geq 30$  Kg/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento a rotura:  $\geq 5$  %
- Dureza:  $\leq 250$  HB

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70  $\mu$ . Las piezas comprendidas en diámetros DN 250m hasta DN 1200, podrán suministrarse revestidas con barniz epoxy-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35  $\mu$  medido sobre placa testigo plana durante su aplicación.

Todas las piezas llevarán de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal: 60-1800
- Tipo de unión: STD o EXP
- Material: GS
- Fabricante: PAM
- Año: dos cifras
- Angulo de codos: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- Bridas: PN y DN

Otras características no descritas deberán ser justificadas razonadamente, y aceptadas y aprobadas por la Dirección de Obra..

### 3.18.5 Ejecución de las obras

En general, se seguirán las recomendaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (MOPU, 1986) y de la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX, 2007).

Antes de la colocación de las conducciones se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, etc. en el interior y grietas, defectos de protección, etc., en el exterior.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja sino que se colocará una capa de arena fina o gravilla, de unos 10 cm de espesor, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios mecánicos adecuados.

Las uniones en su caso, los cambios de dirección o sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas.

En caso de instalación de tuberías con pendientes superiores al 20% la tubería se colocará en sentido ascendente o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Todos los elementos y/o piezas especiales deberán contar con el suficiente macizo de anclaje, a tracción o compresión, o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

### 3.18.6 Pruebas a realizar en la obra

Las instalaciones se someterán a las siguientes clases de prueba:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

En general, se seguirán las recomendaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (MOPU, 1986) y de la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX, 2007).

### 3.18.7 Medición y abono

Las tuberías se medirán por metros lineales teóricos medidos sobre plano y realmente ejecutados. El precio incluirá, además de la tubería, la colocación y la prueba, también la parte proporcional de juntas, uniones, topes, protecciones y los materiales, operaciones necesarias para ejecutar completamente la unidad, e incluso el lecho de arena si fuera necesario a juicio de la Dirección Facultativa y siempre que no se haya indicada como unidad aparte en el presupuesto, así como la prueba de la tubería y los medios necesarios para la misma.

## 3.19 ARTÍCULO 419. ACCESORIOS EN LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS

### 3.19.1 Válvulas de compuerta de fundición dúctil

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 65 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se usarán para diámetros comprendidos entre 80 mm. y 250 mm. Su presión nominal mínima será de 16 kg/cm<sup>2</sup>, con una presión de prueba de estanqueidad de 24 kg/cm<sup>2</sup>. Las válvulas cumplirán las normas siguientes:

- ISO 2531-86 ISO 7259-88
- ISO 5752-82 ISO 5208-82
- ISO 1083 ISO 9001 o bien ISO 9002

Tendrán el cuerpo y la tapa de fundición dúctil FGE 42-12 UNE 36.118 (aproximadamente equivalente a GS-400.15 según AFNOR NF A 32.201 o GGG-40 según DIN 1.693), también llamada fundición nodular, revestidos interior y exteriormente con polvo de resina epoxy de 150  $\mu$ m de espesor mínimo garantizado.

El obturador estará fabricado también en fundición dúctil, revestido completamente con caucho sintético o EPDM, y garantizará la estanqueidad de la válvula por compresión del caucho contra el cuerpo de la válvula, que carecerá por completo de asientos de estanqueidad o de guías para el opérculo.

La tornillería de cierre de la tapa con el cuerpo será de acero inoxidable, o bien carecerá de tornillos.

El husillo estará fabricado en acero inoxidable forjado en frío, de un solo bloque desde el obturador hasta el extremo de maniobra y su estanqueidad estará garantizada mediante una o varias juntas tóricas, con lo cual carecerán de prensaestopos o similares.

El cierre será de giro obligatoriamente horario.

La hembra, o collarín de empuje, será de bronce o latón extruido, de una sola pieza.

### 3.19.2 Válvulas de retención

Las válvulas de retención serán de tipo bola.

La instalación de válvulas de disco partido se realizará previa comprobación mediante cálculo hidráulico de no sobrepasar 1,5 m/s de velocidad de paso del agua, y se instalarán alejadas de codos, té y valvulería que puedan causar su deterioro. El eje de giro de las válvulas de disco se situará en el mismo plano que el plano de giro del codo o té más próximo situado aguas arriba, salvo que está separado de estos elementos perturbadores del flujo en una distancia superior a 10 diámetros, en cuyo caso el montaje queda liberado de esta condición.

El cuerpo será de fundición nodular o fundición gris para presión nominal hasta 25 Kg/cm<sup>2</sup>., y de acero fundido o inoxidable para presiones superiores y los ejes, muelles y tornillería será exclusivamente de acero inoxidable.

La unión a los tubos se realizará entre accesorios provistos de pletinas (montaje tipo Wafer), o mediante bridas ISO PN-10 o PN-16.

El cierre siempre será estanco mediante elastómero EPDM, nitrilo o bien mediante contacto de anillos de bronce.

### 3.19.3 Ventosas y purgadores

Las ventosas se disponen para la entrada y evacuación del aire en los vaciados y llenados de la red, por mantenimiento, o los accidentales en caso de avería, a fin de evitar las

sobrepresiones causadas por acumulaciones intempestivas de aire y para evitar las roturas por aplastamiento de los tubos en caso de vaciado brusco de la red sin la adecuada entrada de aire.

Los purgadores se disponen para la evacuación en presión de las bolsas de aire que puedan quedar atrapadas en los llenados de la red o las acumulaciones que se puedan producir a causa del aire disuelto transportado por el agua.

Se admitirá la reunión de ambas funciones en las llamadas ventosas trifuncionales.

Tendrán el cuerpo de fundición gris o dúctil, con tapa desmontable para su inspección. Sus elementos internos serán de acero inoxidable, incluso el flotador, que apoyará sobre anillo de Buna-N Su presión nominal será de PN-10 o PN-16 según el tramo en que sea instalada, no obstante el diámetro de los purgadores de aire será el adecuado a las presiones de servicio reales de las conducciones en el lugar de emplazamiento del purgador. Dicha presión real de servicio deberá ser consignada al fabricante, que dimensionará el diámetro de purga apropiado.

Las ventosas dispondrán de una válvula de cierre que permita su desmontaje y reparación, del mismo diámetro nominal que la conducción de conexión en que se aloja, bien independiente o bien incorporada al aparato, permitiendo no sólo su puesta fuera de servicio sino también la sustitución de sus flotadores interiores.

### 3.19.4 Pasamuros y bridas de reducción

Serán de fundición dúctil, fabricados en serie con bridas PN 16, dotados de placa o nervaduras, para su fijación y estanqueidad, y de longitudes adecuadas a las necesidades de cada instalación.

### 3.19.5 Carrete de desmontaje

Constará de dos cuerpos contruidos en fundición dúctil que se deslizan el uno sobre el otro, efectuando la estanqueidad por medio de dos juntas tóricas de neopreno encajadas en el cuerpo interior. Los cuerpos se fijarán a través de múltiples sensores que determinan la longitud deseada con un acortamiento mínimo de 4 cm.

### 3.19.6 Compuerta de paramento

Las características técnicas de las válvulas serán las siguientes:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular (Normas UNE 36.118, ASTM A536 y DIN 1693).
- Compuerta de fundición nodular (Normas UNE 36.118, ASTM A 536 y DIN 1693).
- Revestida de material elastomérico tipo E.P.D.M. (etileno-propileno). La estanqueidad será total por compresión del elastómero.
- Eje de maniobra en acero inoxidable tipo AISI 316, UNE 36257, ASTM A 351. El tipo del eje será estanco mediante recubrimiento de idéntico material que el de la compuerta.

### 3.19.7 Tornillería

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 66 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

En todos los casos se empleará tornillería en acero inoxidable AISI 316.

### 3.19.8 Uniones de gran tolerancia

Este apartado hace referencia a elementos de unión que permiten acoplar tuberías de diámetro nominal similar aunque dimensiones exteriores ligeramente diferentes, como cuando se empalman conducciones de diferente material.

Los elementos de unión utilizados se fabricarán en fundición dúctil GGG50 según norma EN1563, con juntas de EPDM incorporadas que para asegurar una perfecta estanqueidad. La pieza tendrá un revestimiento epoxy de 250 micras de espesor, con tornillería de acero galvanizado AISI 316.

### 3.19.9 Medición y abono

Las piezas y accesorios descritos en este artículo no deberán presentar golpes, arañazos, impactos, etc. Que dañen su revestimiento y puedan inducir la corrosión, rechazando las que no cumplan esta condición. Se abonarán por unidades realmente instaladas y probadas.

## 3.20 ARTÍCULO 420. ACOMETIDAS DE SUMINISTRO DOMICILIARIO

### 3.20.1 Definición

Se define como acometida los elementos que une la red de distribución con la instalación interior de cada abonado.

Estas instalaciones interiores deberán cumplir las "Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua" aprobadas por OM de 9 de diciembre de 1975 o las vigentes en cada momento.

Todo lo que a continuación se establece, se refiera tanto a las acometidas definitivas como a las provisionales.

Cada inmueble que físicamente constituya una unidad independiente de edificación con acceso directo a la vía pública se suministrarán mediante una sola acometida.

Los inmuebles situados en urbanizaciones con calles de carácter privado y los conjuntos de edificaciones sobre sótanos comunes se abastecerán a través de una única acometida, y su control de consumo se realizará mediante un único equipo de medida, salvo los casos regulados por el Reglamento de Prestación del Servicio de la Mancomunidad.

Excepcionalmente, aquellas instalaciones para las que el suministro de agua suponga una especial necesidad o que el desabastecimiento implique un peligro de alto riesgo como las industrias que requieran gran cantidad de agua en su proceso de fabricación, establecimientos hospitalarios, instalaciones de protección contra incendios, etc., podrán abastecerse mediante dos acometidas que se suministren de distintos polígonos. Si esto no es posible se podrán injertar las acometidas en dos puntos próximos de la tubería separados por una válvula de corte. De cualquier forma todas estas instalaciones deberán

disponer de un depósito de almacenamiento de agua tapado y protegido de la contaminación exterior, con la capacidad suficiente que garantice el suministro durante 24 horas.

En cuanto a situación y distancias de las acometidas con respecto a los demás servicios se estará a lo dispuesto en el apartado 4, referente a la red de distribución.

En todos aquellos suministros en los que el consumo de agua sea muy elevado y sea posible su reutilización al final del proceso como en las fuentes ornamentales y las instalaciones de refrigeración, se dispondrá de un dispositivo de recuperación del agua.

### 3.20.2 Elementos de la acometida

**Dispositivo de toma** Para acometidas de diámetro inferior a 80 mm, el injerto en la red se realizará mediante la instalación de una pieza de toma roscada a un collarín abrazado a la tubería general y en el resto, mediante la instalación de un accesorio en T. El dispositivo de toma garantizará la conexión de la acometida en carga. No se autorizan las acometidas roscadas o soldadas directamente a la tubería.

El collarín y la pieza de toma serán de fundición dúctil calidad FGE 42-12 recubierta con pintura epoxy en polvo, con cabezal de toma de carga. En el caso en que el collarín sea de banda, el cabezal será de fundición dúctil y la banda de acero inoxidable, resistente a la corrosión y a los ácidos St 4301 según DIN 1706, espesor 1,5 mm, ancho 64 mm. Espárragos y tuercas serán de acero inoxidable St 4305 y St 4401 respectivamente, según misma norma.

### Ramal

Es el tramo de tubería que une el dispositivo de toma con la llave de registro. Los diámetros nominales de las tuberías de las acometidas podrán ser de 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 150, 200 y 250 expresados en mm, o bien de 1, 1 1/4, 1 1/2, 2, 2 1/2 y 3 expresados en pulgadas.

Para diámetros nominales entre 32 y 63 mm, la acometida será de PEBD. Para diámetros de entre 75 y 110 mm, será de PEAD. Para diámetros superiores, será de fundición dúctil.

Los accesorios y enlaces de las acometidas de diámetro igual o inferior a 63 mm serán de bronce o latón, conforme a lo establecido en la norma DIN 8076 y ISO. Para las de diámetro superior deberán ser siempre de fundición dúctil, o, en el caso de polietileno, podrá emplearse accesorios del mismo material soldables.

### Llave de registro

Estará situada al final del ramal de acometida en la vía pública y junto al inmueble; constituye el elemento diferenciador entre el Servicio de Agua y el abonado, en lo que respecta a la conservación y delimitación de responsabilidades. Debe ser autoblocante para que solamente pueda ser utilizada por el Servicio de Agua.

Las correspondientes a ramales de 40 mm Ø ext. e inferiores serán de bolas o esféricas con cuadrado incorporando sistema de bloqueo, las de diámetro superior a 40 mm Ø ext. serán de compuerta. Las especificaciones y calidades serán las marcadas en el Capítulo IV

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 67 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794iSj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

en el apartado correspondiente a válvulas.

### 3.20.3 Ejecución de las obras

Según los artículos 412 y 413 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

### 3.20.4 Pruebas a realizar en la obra

Las instalaciones se someterán a las siguientes clases de prueba:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

En general, se seguirán las recomendaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (MOPU, 1986) y de la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX, 2007).

### 3.20.5 Medición y abono

Las acometidas domiciliarias se medirán por metros lineales realmente ejecutados, medidos en línea recta desde el eje de la conducción de la que se realiza la toma hasta la llave de registro, salvo el caso en que sean medidas por unidad en el Cuadro de Precios.

## 3.21 ARTÍCULO 510. ZAHORRA ARTIFICIAL

### 3.21.1 Definición

Se trata de una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

### 3.21.2 Materiales

Se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 510 del PG-3. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas, procediendo del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos caras o más de fractura. En caso de aplicarse como subbase de firme, en tráfico T0 y T1 dicho porcentaje deberá ser del setenta y cinco por ciento (75%).

El cernido por el tamiz 80 µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400µm UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites del huso ZA-25 del siguiente cuadro:

ZAHORRA	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN- 933-2 (mm)
---------	--

ARTIFICIAL	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

El material será "no plástico", según las normas NLT 105/72 y 106/72.

El coeficiente de limpieza según la norma NLT 172/86 no deberá ser inferior a dos (2) y el equivalente de arena será superior a cuarenta (40).

El índice de lajas, según la norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30).

Se controlará especialmente la capacidad drenante de la subbase, lo cual se comprobará construyendo los correspondientes tramos de ensayo de longitud s comprendidas entre 15 y 25 m.e

### 3.21.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

#### 3.21.3.1 Central de fabricación de zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 68 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central. Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

### 3.21.3.2 Elementos de transporte

La zavorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

### 3.21.3.3 Equipos de extensión

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión serán fijadas por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendidora.

### 3.21.3.4 Equipos de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la

vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zavorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

### 3.21.4 Ejecución de las obras

#### 3.21.4.1 Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zavorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.1.

TABLA 510.5.1.- TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	CATEGORÍA DE TRÁFICO	
		T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4mm	±6	±8
	≤ 4mm	±4	±6
	0,063 mm	±1,5	±2
Humedad de compactación	65-100	% respecto de la óptima ±1	-1,5/+1

#### 3.21.4.2 Preparación de la superficie que va a recibir la zavorra

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 69 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

#### 3.21.4.3 Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central.

#### 3.21.4.4 Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

#### 3.21.4.5 Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

#### 3.21.5 Tramo de prueba.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo:
- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

#### 3.21.6 Medición y abono

Se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados de acuerdo con los planos, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios que figure en el Proyecto de Construcción.

Los tramos de ensayo ordenados por el Ingeniero Director no serán objeto de abono, siendo construidos y demolidos por el Contratista a su cargo. Si como resultado de los ensayos alguno de los tramos fuera aprovechable y no hubiera falta su demolición, sería entonces abonado al contratista en las condiciones establecidas en el párrafo primero de este apartado.

### 3.22 ARTÍCULO 530. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

#### 3.22.1 Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa. Será de obligado cumplimiento el PG-3 modificado por la Orden FOM/2523/2.014.

#### 3.22.2 Materiales

- **Ligante hidrocarbonado**

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 70 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se empleará una emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP. El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante sin que eso suponga abono aparte ninguno. Se cumplirá con lo establecido en el artículo 211 y 214 del presente pliego.

- **Árido de cobertura**

Los áridos para riegos de imprimación cumplirán con las condiciones del artículo 530 del PG-3. Será arena natural, arena de machaqueo o mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento ( 15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

El equivalente de arena del árido, según el Anexo A de la norma UNE-EN 933-8, será superior a 40.

Estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas, siendo el material no plástico (UNE 103103 y UNE 103104).

- **Dotación.**

La dotación de la emulsión quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h.). Se estima aproximadamente una dotación de 1,0 Kg/m<sup>2</sup>.

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación.

### 3.2.2.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será de aplicación lo especificado en el apartado cuatro (4) del artículo 530 del PG-3 modificado por la Orden FOM/2523/2.014.

### 3.2.2.4 Ejecución

- **Preparación de la superficie**

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

- **Aplicación de la emulsión bituminosa**

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

- **Extensión del árido de cobertura**

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

- **Limitaciones de la ejecución**

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea >10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius, si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas siguientes a la extensión de dicho árido.

### 3.2.2.5 Control de calidad

El control de calidad de los materiales se hará según las especificaciones del artículo 214 de este pliego y el artículo 530.7.2. del PG-3 modificado.

Con respecto al control de ejecución, se tiene lo siguiente:

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 71 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (< 3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ( $\pm 15\%$ ).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

### 3.2.2.6 medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, la aplicación de la emulsión y la extensión del árido y su eventual barrido, según lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

## 3.23 ARTÍCULO 531. RIEGO DE ADHERENCIA

### 3.23.1 Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Será de obligado cumplimiento el artículo 531 del PG-3 modificada por la Orden FOM/2523/2.014.

### 3.23.2 Materiales y dotación

El ligante bituminoso será una emulsión asfáltica tipo C60B3 ADH y se empleará una dosificación de 500 gramos por metro cuadrado (0,5 Kg/m<sup>2</sup>).

La Dirección Facultativa podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante, sin que eso suponga abono aparte al Contratista.

### 3.23.3 Equipo necesario para la ejecución de la obra

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante

especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

### 3.23.4 ejecución de las obras

#### • Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

#### • Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

#### • Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius, y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius, si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada

### 3.23.5 Control de calidad

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 72 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La emulsión bituminosa deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el artículo 214 del presente pliego, sobre el control de calidad.

Para el control de ejecución se considerará lo siguiente:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (< 3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 ó 543.9.4 del PG-3 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382), que no será inferior a 0,6 Mpa cuando una de las capas sea de rodadura, o 0,4 Mpa en los demás casos.

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada anteriormente, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

### 3.23.6 Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

## 3.24 ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

### 3.24.1 Definición

La mezcla bituminosa en caliente es una combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos y eventualmente aditivos, de forma que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

Su ejecución incluye:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte de la mezcla a lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Con los firmes definidos en el presente proyecto se utilizarán las mezclas bituminosas tipo AC16 surf 50/70D y AC22 bin 50/70 S.

Estas mezclas serán realizadas según el Artículo 542 del PG-3/75, modificado por la Orden FOM/2523/2.014.

### 3.24.2 Materiales

#### • Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la Central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8 para la fracción 0/4 mm, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, para la fracción 0/0,125 mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete (7), y simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 8933-8, deberá ser superior a cuarenta y cinco (45).

#### Árido grueso.

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. La proporción de partículas total y parcialmente triturada, según la Norma UNE-EN 933-5, será no inferior al 100% en capa de rodadura e intermedia y a 90% en capas de base (del % en masa).

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0'063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 73 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta (30) en capas de base, a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso, según la Norma UNE-EN-1097-8, no será inferior a cincuenta 50 en capas de rodadura.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, será inferior a veinticinco (25).

En cuanto a la adhesividad, se seguirán las especificaciones del PG-3.

#### Árido fino.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2). Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

#### • Polvo mineral

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Puede proceder de los áridos, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla como un producto comercial independiente o especialmente preparado.

El polvo podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente acharido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			> 50	
INTERMEDIA	100	≥ 50			
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedará dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

#### • Betún

El betún a utilizar en mezclas bituminosas en caliente cumplirá las prescripciones del artículo 211 del presente pliego.

#### 3.24.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 74 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- **Central de fabricación**

La mezcla bituminosa en caliente procederá de una planta asfáltica próxima a la obra, que sea aprobada por el Ingeniero Director.

- **Elementos de transporte**

Serán camiones de caja lisa y estanca.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de agua jabonosa. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La forma y altura de la caja será tal que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora.

Los camiones llevarán una lona para proteger la mezcla durante el transporte.

- **Extendedoras**

Tendrán una capacidad de extendido de cincuenta toneladas por hora (50 t/h), y estarán provistas de palpador electrónico y sistema automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de 3,5 m.

- **Equipo de compactación**

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas drenantes este último será un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ing. Director con cuatro (4) días de anticipación al menos, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez (10) días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrá en acopios por lo menos la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

### 3.24.4 Ejecución de las obras

- **Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

Serán de aplicación las determinaciones del apartado 542.5.1 del PG-3 modificado por Orden FOM/2523/2.014.

El contenido de huecos (UNE-EN 12697-8) cumplirá lo establecido en la tabla 542.12. del PG 3 modificado

La resistencia a la deformación plástica mediante el ensayo de pista de laboratorio, se realizará según la norma UNE-EN 12697-22 cumpliendo lo establecido en la tabla 542.13.a del PG-3 modificado.

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo al Ingeniero Director y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por este, el Ingeniero Director podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. La fórmula de trabajo vigente será firmada por el Ingeniero Director.

- **Preparación de la superficie existente**

Se cumplirá lo establecido en el apartado 542.5.2. del PG-3 modificado.

El Director de la obra deberá indicar las medidas encaminadas para establecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

El mismo Director de las obras podrá ordenar la adición de un nuevo riego de adherencia en caso de haber transcurrido mucho tiempo desde su aplicación.

- **Fabricación de la mezcla**

Se cumplirá con lo establecido en el apartado 542.5.4 del PG-3 modificado.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 165 °C y la mínima será de 160 °C.

- **Transporte de la mezcla**

Serán de aplicación las determinaciones del apartado 542.5.5 del PG-3 modificado.

- **Extensión de la mezcla**

Se cumplirán las disposiciones de los apartados 542.5.6, 542.5.7 y 542.5.8 del PG-3 modificado.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 75 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Salvo autorización expresa del Ing. Director, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

- **Compactación de la mezcla**

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 151 °C En el caso de circunstancias meteorológicas desfavorables la temperatura será de 156 °C

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto de firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres (3) metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla al llegar (que deberán ser rechazados y la carga tirada a vertedero autorizado si la temperatura es inferior a 155 °C o la fijada en caso de mal tiempo), en la tolva de la extendidora y en el extendido y durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga la Administración simultáneamente.

Se dispondrá en la margen donde sean fácilmente visibles por los maquinistas una señal de 143 °C y otra señal de 130 °C para indicar las zonas hasta donde debe actuar la apisonadora de neumáticos de no menos de doce (12) toneladas, (entre la misma extendidora y los 143 °C) y la de llanta lisa de no menos de ocho (8) toneladas (entre los 143 °C y los 130 °C), debiéndose suspender y haberse alcanzado la compactación, densidad y geometría antes de ella, en la zona de 130 °C

El equipo descrito es mínimo, conviniendo otra compactadora de neumáticos que actúe en la segunda zona, y siendo obligatoria si no se logran resultados satisfactorios con el equipo mínimo.

El Contratista tendrá personal competente encargado de ir corriendo ambas señales de acuerdo con la temperatura real de la mezcla en las zonas correspondientes. La aplicación de la regla de tres (3) metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director directamente o a través de su personal en obra.

El Ing. Director deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros Tándem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

Los espesores de las capas compactadas serán los indicados en los planos de secciones tipo, o los que ordene, en su caso, el Ingeniero Director.

### 3.24.5 Especificaciones de la unidad terminada. Control de calidad

- **Espesor y anchura**

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10mm) en capas de rodadura e intermedia ni de quince milímetros (15mm) en las de base.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los perfiles transversales se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección -tipo de los Planos del Proyecto.

- **Regularidad superficial**

El índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las tablas siguientes del apartado 542.7.3 del PG-3 modificado:

#### FIRMES NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA			OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	RODADURA E INTERMEDIA			
	TIPO DE VÍA			
	AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS		
50	<1,5	<1,5	<2,0	
80	<1,8	<2,0	<2,5	
100	<2,0	<2,5	<3,0	

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 76 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

#### FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE.

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

#### • Macrotextura y resistencia al deslizamiento

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

Únicamente a efectos de recepción de las capas de rodadura, la macrotextura superficial, (Norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento, (Norma UNE 4/201 IN, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	Valor mínimo
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) (%)	65

(\*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(\*\*) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa

Con respecto al control de calidad en general se seguirán las determinaciones del apartado 542.9 del PG-3 modificado.

#### 3.24.6 Medición y abono

El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas realmente empleadas en obra, si lo han sido de acuerdo con el proyecto, fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director y una orden escrita,

haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos con recuperación de betún y filler realizados diariamente, según lo previsto en el apartado 3.25 de este Pliego. El filler será de aportación, de cemento tipo CEM II/A-M 32,5 y se abonará independientemente.

Todos los ensayos de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puesta en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y sus órdenes escritas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes e irregularidades de superficies, el espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de M.B.C. ejecutada cada día, con una cadencia de uno por cada carril y cada cien (100) metros (desfasados los carriles contiguos cincuenta (50) metros, de manera que en cada calzada se hará una extracción cada cincuenta (50) metros al tresbolillo, sin perjuicio de que el Ingeniero Director disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles se tomará como espesor para la medición la media aritmética de todos los testigos y como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos. El volumen y la densidad así resultante se multiplicarán para obtener el peso en toneladas realmente ejecutadas.

Si alguno de dichos valores resultantes de algún testigo difiere del parámetro correspondiente proyectado especificado o fijado en la fórmula de trabajo en más de la tolerancia admisible, se procederá de igual modo que figura en este Pliego para los casos de testigos con resultados defectuosos, y según la valoración respecto a lo especificado, sea o no mayor del cinco (5) o del diez (10) por ciento tanto por defecto como por exceso, en ningún caso serán de abono los excesos eventualmente ejecutados.

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la F.D.T., transportes, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenamiento del tráfico, preparación de juntas, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad, con excepción del betún e incluyendo el filler de aportación.

La mezcla bituminosa se medirá por toneladas deducidas como se ha indicado anteriormente, sin descontar los pesos del ligante ni del filler. El precio correspondientes se indica en el Cuadro de Precios nº 1.

### 3.25 ARTÍCULO 550. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

#### 3.25.1 Definición

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 77 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La nomenclatura especial adoptada para los hormigones empleados en los pavimentos de hormigón corresponde a las siglas de Hormigón de Firme (HF), seguidas del valor de la resistencia a flexotracción del material empleado, expresada en megapascasles (MPa).

### 3.25.2 Normativa

En general, y para todo lo no específicamente dicho en este artículo, es de aplicación el artículo 550 del PG- 3, teniendo en cuenta que dadas las características del acceso que se pretende pavimentar, no se requerirán armado ni pasadores salvo que 550.3.

### 3.25.3 Tipo de hormigón empleado

La Norma 6.1 IC "Secciones de Firme" prescribe que para las menores categorías de tráfico pesado (T4 como es este caso) puede utilizarse hormigón HF 4.0, o bien HF 3.5, incrementando en 2 cm el espesor mínimo definido en la norma (20 cm). No obstante, dado que en este caso las zonas pavimentadas no constituyen una carretera propiamente dicha, y que el tráfico pesado será casi inexistente o incluso nulo, se considera suficiente el empleo de HF 3.5 con 20 cm de espesor.

### 3.25.4 Juntas longitudinales

Dadas las dimensiones del camino que se pretende pavimentar, con anchuras no superiores a 5 m salvo en un tramo, no se prevé la necesidad de crear juntas longitudinales.

### 3.25.5 Juntas transversales

Las juntas transversales pueden ser de construcción, de dilatación o de contracción. Dadas las características del camino de acceso, las juntas transversales se dispondrán a distancias no superiores a 3.5 m por las elevadas variaciones térmicas día / noche. Las juntas de hormigonado se harán coincidir con juntas de contracción o de dilatación. Antes y después de las curvas con menor radio de giro, se dispondrán juntas para permitir la dilatación.

Todas las juntas se sellarán mediante alguno de los medios previstos en el artículo 550 del PG-3; preferentemente mediante perfiles elastoméricos introducidos a presión o materiales elastoméricos de dos componentes de aplicación en frío.

### 3.25.6 Textura superficial

Se proporcionará a la superficie una textura consistente en un ranurado transversal que ayude a evitar el deslizamiento

## 3.26 ARTÍCULO 551. ACERADOS

### 3.26.1 Definición y ámbito de aplicación

Los Acerados estarán constituidos por pavimentos de hormigón en masa, tal y como se indica en planos. Se pretende dar una visión general sobre los pasos necesarios para la ejecución de revestimientos para pavimentos de hormigón con sistemas de hormigón impreso y texturizado in situ. Se obtienen revestimientos con diferentes texturas y estampados, altas resistencias mecánicas, y resistentes a la intemperie. El sistema permite obtener, partiendo de superficies de hormigón fresco, un revestimiento superficial impreso, continuo, resistente, duradero y coloreado, con unas características finales que permiten reemplazar a los pavimentos tradicionales: inalterable al exterior (rayos UV), monolítico y con una amplia gama de colores y acabados posibles.

El sistema se realiza sobre una capa de hormigón fresco de 8 a 20 cm de espesor, una vez extendido y nivelado, mediante espolvoreo, para a continuación realizar su incorporación al hormigón mediante fratasados sucesivos.

### 3.26.2 Materiales.

- **Cemento.**

El tipo a utilizar será Cemento CEM II/B-P 32,5 N.

- **Hormigón.**

Se empleará hormigón en masa HM-15.

### 3.26.3 Ejecución de las obras.

Se extenderá una capa de base de arena u hormigón en masa, según especificaciones en planos, de 15 cm de espesor.

Sobre la base se extenderá una capa del mortero especificado, con un espesor inferior a 4 cm, y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 78 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm. medidas con regla de 3 metros.

#### 3.26.4 Medición y abono.

Se medirá por superficie (m<sup>2</sup>) de pavimento realmente terminado, y en los precios estarán incluidos el suministro y colocación de todos los materiales necesarios para la correcta y completa terminación de los pavimentos, conforme a lo especificado en éste Pliego y a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

### 3.27 ARTÍCULO 552. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

#### 3.27.1 Definición

Se definen así las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón, colocados sobre solera adecuada que constituye una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o alcorque.

#### 3.27.2 Materiales

Los bordillos cumplirán las condiciones exigidas en la Norma UNE 127025. Los materiales empleados en la fabricación de los bordillos prefabricados de hormigón cumplirán con la Norma UNE 127025 sin perjuicio de lo establecido en la "Instrucción de Hormigón Estructural" y la "Instrucción para la recepción de cementos".

#### 3.27.3 Ejecución

Los bordillos serán prefabricados de hormigón H-400 achafanado, de 5/15x20x50 cm de sección, asentado sobre base de hormigón en masa HM-20, con riqueza no inferior a trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (350 kg/m<sup>3</sup>) y resistencia característica no inferior a cuatrocientos kilogramos por centímetro cuadrado (400 kg/cm<sup>2</sup>) a los veintiocho días (28). Se asentarán sobre base de hormigón HM-20.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lloviznas. El soporte tendrá una compactación  $\geq 90\%$  del ensayo PM y la rasante prevista. El vertido del hormigón de la cama de apoyo se hará sin que produzcan disgregaciones. Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado. Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón. Este proceso será, como mínimo, de 3 días.

Las piezas tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados. Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueas o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación. Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

El contratista presentará las oportunas muestras para su aprobación por la Dirección de Obra.

#### 3.27.4 Medición y abono

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, el asiento y protección lateral con hormigón en masa HM-20, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98%) del Próctor Modificado, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

### 3.28 ARTÍCULO 553. CORTE DEL FIRME EXISTENTE

#### 3.28.1 Definición y ámbito de aplicación.

El corte del firme existente consistirá en el corte limpio y recto del paquete de firme por medios mecánicos para el posterior levantado de la capa del firme.

#### 3.28.2 Ejecución de las obras.

El corte del firme se llevará a cabo en las zonas indicadas en este proyecto o donde ordene la Dirección Facultativa y hasta la profundidad indicada por éste.

Previamente al corte deberá trazarse perfectamente la línea a seguir en el mismo.

El corte deberá ser limpio y recto y de anchura suficiente para permitir el levantamiento del paquete de firme de un lado del corte, sin afectar en absoluto al otro.

Una vez finalizado el corte del firme existente se procederá al barrido y limpieza de la zona afectada.

#### 3.28.3 Medición y abono.

El abono del corte del firme existente se incluye ya en el precio de la unidad correspondiente a la que pertenece.

### 3.29 ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL

#### 3.29.1 Definición

Esta unidad comprende el suministro, colocación y montaje de barras corrugadas de acero en estructuras de hormigón armado.

#### 3.29.2 Materiales

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 79 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Serán barras corrugadas de acero B 500 S que cumplan con las especificaciones del artículo 240 de este PPTP, y con cuanto se especifica en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

### 3.29.3 Ejecución de las obras

Las armaduras se doblarán y colocarán ajustándose a la Instrucción EHE-08 y a los Planos del Proyecto.

Se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. Las separaciones entre barras y los recubrimientos serán los que figuran en los planos y en todo caso satisfarán los requerimientos de la Instrucción EHE.

Los anclajes y empalmes se harán conforme a los apartados 66.5 y 66.6 del artículo 66º de la Instrucción EHE-08.

Los empalmes entre barras se ejecutarán de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los correspondientes planos de despiece. Se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

### 3.29.4 Control de calidad

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo especificado en la instrucción EHE-08.

### 3.29.5 Medición y abono.

La medición se efectuará por kilogramo (kg) realmente empleado con base en los despieces obtenidos de los planos y de los pesos teóricos proporcionados por el fabricante para cada calibre, de acuerdo con este proyecto y/o órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

El precio incluye la adquisición del acero, su transporte, descarga, acopio, corte y doblado, recortes, solapes, anclajes, separadores y cuantos medios, materiales y trabajos intervinen en la completa y correcta ejecución de la unidad de obra, es decir, todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que hayan de ser hormigonadas o fijadas.

## 3.30 ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS O CALDERERÍA

### 3.30.1 Definición

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras, elementos de acero estructural y calderería.

### 3.30.2 Tipos

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

- Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección según la siguiente tabla:

Serie	Norma de referencia
Perfil IPN	UNE 36 521
Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543
Hexagonal	UNE 36 547

- Su tipo y grado de acero:

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la siguiente tabla.

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
-	-	S 355 K2

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 80 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1, 2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN- 10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

### 3.30.3 Características

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### 3.30.3.1 Características de los aceros

##### -Composición química

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

##### -Características mecánicas

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNEEN 10155 o UNE-EN 10164).

- Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.
- Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).
- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

##### -Características tecnológicas

Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025 o UNEEN 10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

- Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.
- Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.
- Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNEEN- 1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

#### 3.30.3.2 Características de los perfiles y chapas

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla que figura en el apartado 620.2.

#### 3.30.4 Ejecución

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 81 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra, antes de transcurridos treinta días (30d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

### 3.30.5 Protección anticorrosiva

La zona donde se ubicarán las pasarelas posee una atmósfera corrosiva que puede dañar sus elementos si no se disponen las protecciones adecuadas.

Por ello se ejecutará un sistema dúplex para proteger los perfiles metálicos, consistente en una galvanización en caliente por inmersión y la aplicación de un sistema de pinturas (capas de imprimación y acabado).

La galvanización se realizará en caliente por inmersión en baño de cinc. Considerando que el ambiente en que se va a encontrar la estructura es C5 y para una primera operación de mantenimiento a los 20 años, según la EN ISO 14713 "Protección frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero; Recubrimientos de cinc y aluminio; Directrices", el espesor medio del recubrimiento mínimo será de 150 micras. Para facilitar el galvanizado se le dará a las estructuras un chorreado abrasivo a fondo grado Sa 2 1/2.

Por tanto, tras el galvanizado, los elementos metálicos de la pasarela como son perfiles tubulares, perfiles laminados en T, tirantes, tornillos, bulones, tuercas y arandelas deberán tener un espesor medio de recubrimiento mínimo de 150 micras.

Según la EN ISO 1461, los perfiles conformados en frío que vayan a galvanizarse pueden volverse frágiles dependiendo del tipo de acero y de la severidad de la deformación en frío. Por ello los perfiles a utilizar en la pasarela serán laminados y acabados en caliente.

Todas las soldaduras se realizarán antes del galvanizado, para así evitar la pérdida del recubrimiento (galvanizado) si se suelda un elemento ya galvanizado.

El proceso a seguir en la galvanización de la estructura será la siguiente:

1. Ejecución de todas las soldaduras entre perfiles, bridas, apoyos y articulaciones.
2. Chorreado abrasivo a fondo grado Sa 2 1/2.
3. Realización de orificios para escape de gases y llenado de perfiles.
4. Decapado ácido y eliminación de contaminantes superficiales.
5. Galvanización por inmersión en caliente en baño de cinc fundido.

Para evitar un deterioro de la película protectora de cinc, todas las piezas metálicas serán pintadas, con el objeto de que no se pierda el recubrimiento de cinc. Así cuando la pintura llegue a su período de mantenimiento se repinte la estructura y la superficie galvanizada no sufra corrosión. Se deberá repintar la estructura al menos cada 10 años.

El sistema de pinturas previsto será el designado por el código S 9.12 según la EN ISO 12944-5 "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores; Parte 5: sistemas de pinturas protectores". Este sistema de pinturas tiene una durabilidad alta de al menos 15 años para un ambiente corrosivo C-5 I, según la EN ISO 12944-1;2;5.

El sistema estará compuesto por una capa de imprimación de ligante epoxídico de ENPS (espesor nominal de película seca) 80 micras y dos capas de acabado, la primera de ligante epoxídico de ENPS 80 micras y la última de ligante poliuretano de ENPS 80 micras. Así el sistema tendrá un total de 240 micras.

Antes de realizar el pintado, deberá darse un chorreado de barrido con abrasivo no metálico a las superficies metálicas y posteriormente una limpieza y desengrasado.

En las zonas de contacto de uniones atornilladas no se realizará ningún tipo de pintado. Para evitar el deterioro del galvanizado de la zona de contacto de las bridas de los cordones, se envolverán con membranas de PVC sujetas mediante abrazaderas de acero inoxidable AISI 316. De esta forma se conseguirá que no haya ni humedad ni oxígeno que permitan la corrosión.

Para evitar el deterioro del galvanizado de la zona de contacto de las bridas de unión de los perfiles T, se le aplicará una brea o pintura de caucho alrededor de la brida, de forma que quede sellada la zona perimetral exterior de la unión. De esta forma se conseguirá que no haya ni humedad ni oxígeno que permitan la corrosión.

Aún cuando no se realice el mantenimiento previsto de la pintura, pasarían al menos 10 años (en el peor caso) para que la pintura desapareciera y empezase a corroerse la capa de galvanizado, que en casos extremos de corrosión y considerando que el espesor es de 150 micras, duraría 20 años hasta desaparecer. Con lo cual antes de que empezase a corroerse el acero de los perfiles pasarían al menos unos 30 años.

Tras el galvanizado final de la estructura, se procederá a taponar los orificios de los perfiles con tapones termoplásticos resistentes a los rayos UV y al ambiente agresivo. Estos tapones, hechos a medida, impedirán que entre humedad en el interior de los perfiles y que circule aire (oxígeno) y así se impedirá el deterioro del galvanizado interior y por tanto la oxidación de los perfiles.

Respecto a los apoyos, la protección de las chapas se conseguirá con el sistema de pinturas previsto será el designado por el código S 5.03 según la EN ISO 12944-5 "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores; Parte 5: sistemas de pinturas protectores". Este sistema de pinturas tiene una durabilidad alta de al menos 15 años para un ambiente corrosivo C-5 I, según la EN ISO 12944-1;2;5.

El sistema estará compuesto por una capa de imprimación rica en cinc de ligante etilsilicato de ENPS (espesor nominal de película seca) 80 micras y tres capas de acabado de ligante acrílico-policloruro de vinilo de ENPS 200 micras. Así el sistema tendrá un total de 280 micras.

Antes de realizar el pintado de las chapas de los apoyos, deberá darse un chorreado abrasivo a fondo grado Sa 2 1/2 a las superficies metálicas y posteriormente una limpieza y desengrasado. Deberá tenerse en cuenta que las superficies de contacto de los apoyos (balancín y superficies de deslizamiento) deben cumplir unas rugosidades máximas indicadas en las normas del pliego.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 82 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Así mismo, todos los apoyos dispondrán de protectores realizados con membranas flexibles plásticas resistentes a los rayos UV y a ambientes agresivos que permitan los movimientos de los apoyos.

### 3.30.6 Control de calidad

#### 3.30.6.1 Suministro

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezca a una de las series de productos citados en la tabla 620.1.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto según se indica en la tabla 620.2., tipo y grado de acero según se indica en la tabla 620.2.).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

- Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.
- Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.
- Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3,

efectúa-dos por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

- Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de ajas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.
- Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexa-gonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.
- Las chapas y planos anchos de espesor  $\geq 3$  mm y ancho  $\geq 1500$  mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

#### 3.30.6.2 Acopio

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 620.4. del PG-3.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:
  - Serie ligera ( $e \leq 16$  mm).
  - Serie media ( $16 \text{ mm} < e \leq 40$  mm).
  - Serie pesada ( $e > 40$  mm).

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8 del PG-3)
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8 del PG-3)

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 83 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8 del PG-3).

En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.

Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8 del PG-3).

En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

- Composición química (620.3.1.1 del PG-3) y características tecnológicas (620.3.1.3 del PG-3): Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa (620.3:2 del PG-3): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Características mecánicas (620.3.1.2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de

los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superen el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105 por 100 de dicho valor.

### 3.30.7 Almacenamiento

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas o calderería, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

### 3.30.8 Medición y abono

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado según las siguientes unidades:

### 3.30.9 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

## 3.31 ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.

### 3.31.1 Definición

La ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprende las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

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

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 84 / 112
VERIFICACIÓN	NjYgWHz366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

### 3.31.2 Condiciones Generales

#### MATERIALES

El hormigón que se utilizará en la obra procederá de planta fija de fabricación, por lo que la función del Contratista y la Dirección de Obra se limitará a su recepción y a la verificación de su idoneidad mediante los procedimientos descritos en la EHE.

### 3.31.3 Ejecución

#### HORMIGONADO

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por el Director de Obra.

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

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada unidad ha de constar:

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

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

La compactación se ha de hacer por vibrado. El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

#### Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por el Director de Obra, se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

En todas las unidades de obra donde se utilice cemento puzolánico se cuidará especialmente el curado de los hormigones, atendiendo a evitar la desecación de los mismos durante el periodo de endurecimiento, para lo cual se tomarán las medidas oportunas en cada caso.

#### Control de calidad

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra.

Para hormigones de resistencia característica mayor de 25 N/Mmm<sup>2</sup> será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón según la EHE-08, que permitan establecer la dosificación necesaria para la resistencia requerida.

En los hormigones de resistencia mayor a igual a 35 N/mm<sup>2</sup> los ensayos previos y característicos incluirán además de la resistencia, estudios del módulo de deformación, realizándose un mínimo de 3 ensayos a 28 días para los previos y 3 a cada edad de 3, 7, 9, 14, 28 y 90 días (total 18) para los característicos. Además, al inicio de la Dirección de las Obras podrán realizarse ensayos de fluencia y retracción.

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

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

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 85 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3.31.4 Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m3) de hormigón teóricos según los Planos del Proyecto.

La medición se realizará por tipo de hormigón, según las distintas unidades que se hayan definido en el Proyecto y se abonará a los precios del Cuadro de Precios que figure en el Proyecto de Construcción.

El hormigón utilizado en rellenos y así considerado expresamente por el Director de Obra, se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a las mediciones utilizados para el abono de la excavación.

Los precios incluyen el suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.

También incluyen la obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios. No incluyen las armaduras ni el encofrado, salvo que se indique lo contrario en los Cuadros de Precios.

Cuando sea necesario el empleo de cemento resistente a aguas agresivas, según instrucciones del Proyecto o del Director de Obra, el precio del m3 de hormigón incluye este tipo de cemento.

No son objeto de medición el hormigón o mortero empleado en las nivelaciones de aparatos de apoyo de las estructuras.

## 3.32 ARTÍCULO 651. MAMPOSTERÍA CAREADA

### 3.32.1 Definición

Se define como mampostería careada aquella cuyos mampuestos están labrados por una sola cara, que define su frente o paramento.

### 3.32.2 Materiales

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el designado como M 250 en el Artículo 611, «Morteros de cemento», del PG-3.

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grado uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpear no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueas, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un Martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.

- Tener suficiente adherencia a los morteros. Por excepción, podrá permitirse el empleo de pizarras, siempre que sean duras y la fábrica se proyecte con lechos de asiento horizontales.

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación, y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones de las piedras serán las indicadas en los Planos, y, si no existieran tales detalles al respecto, se proveerán las dimensiones y superficies de caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor, y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm). Por lo menos un cincuenta por ciento (50%) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm3). Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles. Se proibirán en los paramentos las piedras de pequeña dimensión o rípios. El desbaste podrá ejecutarse con martillo y trinchante.

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm).

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%), en peso.

### 3.32.3 Ejecución

Los mampuestos se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Para los paramentos vistos, se seleccionarán los mampuestos de tamaño y forma más regulares, desbastándolos, si es preciso, con martillo y trinchete, pero sin exigir a estos mampuestos formas ni dimensiones determinadas, y excluyéndose en todo caso el ripio. Los huecos del interior de la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño, las cuales se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo y que aquélla resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro, evitando que éste quede dividido en hojas en el sentido del espesor, levantándose siempre la mampostería inferior simultáneamente a la del paramento y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que está sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm), se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor, de forma que exista una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m2) de paramento. Cuando el espesor sea superior se alternarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta. Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 86 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contrario del Director de las obras. Si en los Planos no se especifica ningún tipo de acabado de juntas de paramento, éstas se rascarán para vaciarlas de mortero y otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente. La pasta se comprimirá con herramienta adecuada, acabándola de tal manera que, en el frente del paramento terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Salvo que el Director disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mecinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evaluación del agua del trasdós de la misma, a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m<sup>2</sup>) de paramento, tanto en horizontal como en vertical.

### 3.33 ARTÍCULO 652. BANDAS DE PVC PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS

#### 3.33.1 Definición

Las bandas de PVC para estanqueidad de juntas serán tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón.

#### 3.33.2 Materiales

Cumplirán las prescripciones del artículo 297 del presente pliego.

#### 3.33.3 Ejecución

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operario especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra solo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en el párrafo uno de este apartado. Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

### 3.34 ARTÍCULO 657. FÁBRICA DE BLOQUES HUECOS DE HORMIGÓN

#### 3.34.1 Definición

Se define como fábrica de bloques huecos de hormigón la constituida por dichos materiales ligados mediante mortero.

#### 3.34.2 MATERIALES

- Bloques de hormigón y morteros de cemento: Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.
- Hormigón: El hormigón empleado en el relleno de bloques tendrá un tamaño máximo del árido inferior a 25 mm y una resistencia a compresión igual a la del bloque.

#### 3.34.3 Ejecución

La fábrica se aparejará a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, con bloques cuya vida mínima sea de tres meses.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y aplomadas, cubriendo cada bloque a los de la hilada inferior como mínimo 12,5 cm. y ajustándose cuando el mortero este todavía fresco.

El recibido de bloques no se efectuará con juntas menores de 10 mm o mayores de 15 mm.

Las partes de la fábrica recientemente construidas se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvias, heladas, calor y fuertes vientos).

La consistencia del mortero, según Cono de Abrams estará comprendida entre 15 y 19 cm.; con dosificación 1:6 ó 1:7 (M-40).

#### 3.34.4 CONTROL DE CALIDAD

Con respecto a los materiales, se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Con respecto a la ejecución de la unidad:

Los criterios dimensionales de aceptación serán los siguientes:

- No se admitirán errores de replanteo entre ejes parciales mayores a ± 10 mm y entre ejes extremos mayores a ± 20 mm.
- No se admitirán faltas de morteros mayores de 10 mm si no va revestido ni de 30 mm si es para revestir.
- No se admitirá un desplome superior a 10 mm en una variación de 3 m o superior a 30 mm en toda la altura.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 87 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado, deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

### 3.34.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

## 3.35 ARTÍCULO 658. FÁBRICA DE BLOQUES CERÁMICOS

### 3.35.1 Definición

Se define como fábrica de ladrillo la constituida por ladrillos ligados mediante mortero.

### 3.35.2 Materiales

Ladrillos y morteros de cemento cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

### 3.35.3 Ejecución

Se cumplirá lo establecido en el CTE.

Tras el replanteo de las fábricas a realizar, las dimensiones estarán dentro de las tolerancias admitidas en dicho capítulo.

Los ladrillos estarán húmedos en el momento de su puesta en la ejecución de la fábrica.

Los ladrillos se colocarán según el aparejo que determine el Proyecto, siempre a restregón y sin moverlos después de efectuada la operación.

Las juntas quedarán totalmente llenas de mortero.

Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales, salvo cuando dos partes hayan de levantarse en épocas distintas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las fábricas recientemente ejecutadas se protegerán de la lluvia con material impermeable.

En caso de producirse heladas se revisarán las partes más recientes y se demolerán si están dañadas, no realizándose partes nuevas si continúa helando en ese momento. En caso de fuerte calor o sequedad, se mantendrá húmeda la fábrica a fin de evitar una rápida y perjudicial desecación del agua del mortero.

Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Deberá dejarse una holgura de dos centímetros entre la hilada superior y el forjado o arriostamiento horizontal, que se rellenará de mortero veinticuatro horas después.

Las barreras antihumedad cumplirán el CTE. Se colocarán sobre superficie limpia y lisa de forma continua, con solapos mínimos de siete centímetros.

Las barreras en arranque sobre cimentación se colocarán al menos una hilada por debajo del primer elemento estructural horizontal y a una altura mínima sobre el nivel del terreno de treinta centímetros.

Las barreras en cámara se adaptarán a la pendiente formada con el mortero, dejando sin rellenar una llaga cada metro y medio) en la primera hilada apoyada sobre la lámina.

### 3.35.4 Control de calidad

Con respecto a los materiales, se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Con respecto a la ejecución de la unidad:

Las desviaciones admisibles serán las siguientes:

- En el replanteo, variaciones inferiores  $\pm 10$  mm. entre ejes parciales o  $\pm 30$  mm entre ejes.
- No se admitirán desplomes con variaciones superiores a  $\pm 10$  mm por planta y a  $\pm 30$  mm en la altura total.
- En altura no se admitirán variaciones superiores a  $\pm 15$  mm en las parciales y a  $\pm 25$  mm en las totales.
- La planeidad medida con regla de 2 m no presentará variaciones superiores a  $\pm 10$  mm en paramentos para revestir y a  $\pm 5$  mm en paramentos sin revestimiento.

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado, deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

### 3.35.5 Medición y abono

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

## 3.36 ARTÍCULO 659. VIDRIERAS

### 3.36.1 Definición

Se trata del acristalamiento de huecos de forma rectangular en exteriores o interiores.

### 3.36.2 Condiciones generales y ejecución

Se cumplirá lo establecido en el CTE.

Los materiales vitreos no sufrirán contracciones, dilataciones ni deformaciones debidas a una defectuosa colocación en obra.

Se evitarán los contactos vidrio-vidrio, vidrio-metal y vidrio-hormigón.

Los materiales vitreos tendrán una colocación tal que resistan los esfuerzos a que están sometidos normalmente sin perder dicha colocación.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 88 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformarse el peso del vidrio al que están sometidos y no sufrirán deformaciones permanentes debidas a acciones variables como viento, limpieza, etc.

El acristalamiento aislante térmico formado por dos o mas vidrios planos paralelos unidos entre si por un espaciador perimetral que encierra en su interior una cámara de aire deshidratada o gases pesados, poseer un punto de rocío en el interior de la cámara inferior a -58°C según Norma UNE 43752-85.

Los vidrios, en obra, se almacenarán verticalmente en lugares debidamente protegidos, de manera ordenada y libres de cualquier material ajeno a ellos. Una vez colocados, se señalarán de forma que sean claramente visibles en toda su superficie.

La manipulación del vidrio se efectuará siempre manteniéndolo en posición vertical, utilizando guantes o manoplas que protejan hasta las muñecas y, en caso de vidrios de grandes dimensiones, con la ayuda de ventosas.

Hasta su recibido definitivo, se asegurará la estabilidad de los vidrios con medios auxiliares.

Los fragmentos de los vidrios procedentes de recortes o roturas, se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a este fin y se transportarán a vertedero reduciendo al mínimo su manipulación.

En el caso de utilización de masilla, ésta se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco, antes de la colocación del vidrio. Finalizado el acristalamiento se enrasará todo el perímetro.

Se cuidará especialmente que no existan discontinuidades en la masilla, agrietamiento, o falta de adherencia a los elementos del acristalamiento.

En caso de utilización de calzos, o perfil continuo, de caucho, éste, o aquéllos, se situarán en el perímetro de la hoja de vidrio antes del acristalamiento.

### 3.36.3 Control de calidad

Se cumplirán las tolerancias dimensionales siguientes:

- Desviaciones máximas de la altura y anchura de la nominal, de  $\pm 2$  mm para dimensiones de hasta 2 m y de  $\pm 3$  mm para superiores.
- Para vidrios con espesores inferiores a 5 mm, la tolerancia sobre el espesor del acristalamiento será de  $\pm 1$  mm. Si los vidrios son superiores a 5 mm de espesor, la tolerancia será de  $\pm 1,5$  mm.
- La planeidad del acristalamiento no tendrá una flecha mayor de 2L/1.000 para superficies menores de 0,5 mm<sup>2</sup>, ni mayor de 3L/1.000 para superficies superiores.

### 3.36.4 Medición y abono

La medición y abono de estos elementos se realizará según lo indicado en el Cuadro de Precios del Proyecto para la unidad de obra de que se trate.

## 3.37 ARTÍCULO 660. ALICATADOS

### 3.37.1 Definición

Se definen los alicatados como revestimientos de paramentos interiores con azulejos.

### 3.37.2 Materiales

Cumplirán lo establecido en los apartados correspondientes de este Pliego.

### 3.37.3 Ejecución

Los alicatados se ejecutarán de acuerdo con los apartados RPA-3 y RPA-4 de la NTE. Se cumplirá lo establecido en el CTE.

El trabajo de revestimiento cerámico en paredes no se comenzará hasta que las rozas para fontanería, ventilación, aire acondicionado y trabajos eléctricos se hayan instalado y probado, que las placas de ducha se hayan instalado y las membranas impermeables, donde se utilicen, se hayan también instalado y probado.

Previamente a su colocación los azulejos deberán sumergirse en agua y orearse a la sombra doce horas como mínimo.

Sobre el paramento limpio y aplomado se colocarán los azulejos a partir del nivel superior del pavimento, con un mortero de consistencia seca de un centímetro de espesor, que rellene bien todos los huecos golpeando las piezas hasta que encajen perfectamente.

La superficie no presentará ningún alabeo ni deformación. Se emplearán los instrumentos adecuados para realizar mecánicamente los cortes y taladros.

Las juntas del alicatado se rellenarán con lechada de cemento blanco y el conjunto se limpiará doce horas después.

### 3.37.4 Control de calidad

Con respecto a los materiales, se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Con respecto a la ejecución de la unidad:

Los criterios de aceptabilidad serán los definidos en el apartado de "Control de la ejecución" de la Norma NTE-RPA (Paramentos alicatados).

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

### 3.37.5 Medición y abono

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 89 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3.38 ARTÍCULO 661. SOLERÍAS INTERIORES

#### 3.38.1 Definición

Se definen las solerías interiores como revestimientos de paramentos interiores horizontales con piezas cerámicas o similares.

#### 3.38.2 Ejecución

Se cumplirá lo establecido en el CTE.

El trabajo de revestimiento cerámico en suelos no se comenzará hasta que las rozas para fontanería, ventilación, aire acondicionado y trabajos eléctricos se hayan instalado y probado, que las placas de ducha se hayan instalado y las membranas impermeables, donde se utilicen, se hayan también instalado y probado.

No comenzará la instalación de solería en áreas de paredes alicatadas hasta que el alicatado se haya terminado. La solería se instalará de acuerdo con NTE RSR y las instrucciones del fabricante.

Las losas y rodapiés se colocarán derechas y alineadas y firmemente asentadas en la cama de mortero. Se aplicará una capa fina de mortero Portland y cal por encima del asiento. La instalación se comprobará golpeando las losas ligeramente. Cualquier losa o rodapié que produzca un sonido hueco después de la instalación cuando se golpee, deberá ser retirada y colocada de nuevo.

#### 3.38.3 Materiales

Cumplirán lo establecido en los apartados correspondientes de este Pliego.

#### 3.38.4 Control de calidad

Con respecto a los materiales, se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Con respecto a la ejecución de la unidad:

Los criterios de aceptabilidad serán los definidos en el apartado de "Control de la ejecución" de la Norma NTE-RSR (revestimientos suelos rígidos).

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

#### 3.38.5 Medición y abono

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

### 3.39 ARTÍCULO 662. ENFOSCADOS

#### 3.39.1 Definición

Los enfoscados son revestimientos continuos realizados con mortero de cemento, de cal o mixtos, en paredes interiores y exteriores y en techos interiores.

#### 3.39.2 Materiales

Cumplirán lo establecido en los apartados correspondientes de este Pliego.

#### 3.39.3 EJECUCIÓN

Se cumplirá lo establecido en el CTE.

Los enfoscados se ejecutarán según los apartados RPE-5 al RPE-9, ambos inclusive, de la NTE.

Los enfoscados se realizarán sobre paramentos rugosos previamente limpios y humedecidos, en capas de quince milímetros de espesor máximo. Los elementos estructurales de acero que vayan a ser enfoscados serán forrados previamente con piezas cerámicas o de cemento.

No serán aptas para enfoscar las superficies de yeso o de resistencia análoga.

Cuando se vayan a enfoscar elementos verticales no enjarjados se colocará una tela vertical de refuerzo. El enfoscado se cortará en las juntas estructurales del edificio.

El enfoscado se protegerá durante la ejecución de las inclemencias del tiempo, y se mantendrá húmedo hasta que el mortero haya fraguado.

Los diferentes acabados previos al final del fraguado que el enfoscado admitirá se ejecutarán de la siguiente forma:

- Rugoso: bastará el acabado que del paso de regla.
- Fratasado: se pasará el fratás sobre la superficie todavía fresca hasta conseguir que esta quede plana.
- Bruñido: se conseguirá una superficie lisa aplicando con llana una pasta de cemento tapando poros e irregularidades.

Cuando el enfoscado sea maestreado, las maestras no estarán separadas más de un metro.

#### 3.39.4 CONTROL DE CALIDAD

Con respecto a los materiales, se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Con respecto a la ejecución de la unidad:

Los criterios de aceptabilidad serán los definidos en el apartado de "Control de la ejecución" de la Norma NTE-RPE (Paramentos enfoscados).

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 90 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

#### 3.39.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

### 3.40 ARTÍCULO 663. REVOCOS

#### 3.40.1 Definición

Los revocos son los revestimientos continuos para acabados de paramentos interiores o exteriores con mortero de cemento, de cal o de resina sintética.

#### 3.40.2 Materiale

Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

#### 3.40.3 Ejecución

Se cumplirá lo establecido en el CTE.

Los revocos se ejecutarán según los apartados RPR-7 al RPR-10, de la NTE.

Todos los elementos fijados a los paramentos serán recibidos antes de la ejecución del revoco. El mortero del enfoscado a cubrir habrá fraguado completamente.

El revoco se protegerá durante la ejecución de las inclemencias del tiempo y se mantendrá húmedo hasta que el mortero haya fraguado.

El revoco tendido con mortero de cemento se aplicará con llana sobre la superficie limpia y humedecida. Su espesor mínimo será de ocho milímetros, y podrá tener los siguientes acabados:

- Picado: se lavará con brocha y agua y una vez endurecido, se picará con cincel o bujarda.
- Raspado: se raspará con una rasqueta metálica cuando la superficie aún no haya endurecido.

El revoco tendido con mortero de cal se ejecutará con fratás en dos capas con un espesor total mayor de diez milímetros. Podrá tener los siguientes acabados:

- Lavado: se lavará con brocha y agua antes de que endurezca, quedando los granos del árido en la superficie.
- Picado: tras el lavado antes descrito se picará con martillina.
- Raspado: se raspará con una rasqueta metálica cuando la superficie aún no haya endurecido.

El revoco proyectado con mortero de cemento se realizará a base de capas sucesivas proyectadas con escobilla o mecánicamente, a cuarenta y cinco grados (45°) sobre la anterior y con un espesor mínimo de siete milímetros (7 mm). La primera capa se aplicará con fratás.

#### 3.40.4 Control de calidad

Con respecto a los materiales, se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Con respecto a la ejecución de la unidad:

Los criterios de aceptabilidad serán los definidos en el apartado de "Control de la ejecución" de la Norma NTE-RPE (Paramentos enfoscados).

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada, no aceptándose defectos de planeidad superiores a 5 mm medidos con regla de 1 metro.

#### 3.40.5 Medición y abono

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

### 3.41 ARTÍCULO 664. CARPINTERÍA DE PLÁSTICO

#### 3.41.1 Definición

Consiste en el cerramiento de huecos rectangulares de fachadas o interiores, con ventanas y puertas, realizados en materiales plásticos, normalmente PVC, recibidos a los haces interiores del hueco.

#### 3.41.2 Materiales

Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

#### 3.41.3 Ejecución

Las uniones entre perfiles se harán a inglete y por soldadura térmica a una temperatura mínima de fusión de 180°C, quedando unidas en todo su perímetro de contacto. Se eliminarán todas las rebabas debidas a la soldadura, tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto.

La fijación del cerco a la fábrica se hará por medio de patillas, que se deberán atornillar en él, y mortero de cemento y arena de río, de dosificación 1:4.

A la altura de las patillas se abrirán huecos en la fábrica de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad, y una vez humedecidos éstos se introducirán las patillas en los mismos, cuidando que el cerco quede aplomado y enrasado con el paramento.

Se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas y sellando todas las juntas perimetrales, del cerco con los paramentos, a base de mortero de cemento de proporción 1:3.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 91 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se utilizarán para su fijación a la peana tacos expansivos de 8 mm de diámetro, colocados a presión en los taladros practicados anteriormente, y tornillos de acero galvanizado, que se utilizarán así mismo, en los casos correspondientes para sujeción a la caja de la persiana.

Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer, así como no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Se reparará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

Se cuidará especialmente el aplomado de la carpintería, el enrasado de la misma, el recibido de las patillas y la fijación a la peana y la persiana, cuando proceda.

#### 3.41.4 Control de calidad

Con respecto a los materiales, se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Con respecto a la ejecución de la unidad, las tolerancias serán las siguientes:

- Aplomado: menor de dos milésimas y menor de 4 mm
- Horizontalidad: menor de 0,5 milésimas
- Enrasado: menor de 2 mm

#### 3.41.5 Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se realizará según lo recogido en los planos y al precio establecido en el Cuadro de Precios del Proyecto.

### 3.42 ARTÍCULO 665. CARPINTERÍA METÁLICA

#### 3.42.1 Definición

Consiste en el cerramiento de huecos rectangulares de fachadas o interiores, con ventanas y puertas, realizados en acero, recibidos a los haces interiores del hueco.

#### 3.42.2 Materiales

Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

#### 3.42.3 Ejecución

Se cumplirá con lo establecido en el CTE.

Los perfiles se soldarán en todo su perímetro de contacto, con ejes coplanarios formando ángulos rectos.

Si se trata de perfiles laminados, estos estarán protegidos con imprimación anticorrosiva de al menos quince micras de espesor.

La fijación del cerco a la fábrica se hará por medio de patillas, que se deberán atornillar en él, y mortero de cemento y arena de río, de dosificación 1:4.

A la altura de las patillas se abrirán huecos en la fábrica de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad, y una vez humedecidos éstos se introducirán las patillas en los mismos, cuidando que el cerco quede aplomado y enrasado con el paramento.

Se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas y sellando todas las juntas perimetrales, del cerco con los paramentos, a base de mortero de cemento de proporción 1:3.

Se utilizarán para su fijación a la peana tacos expansivos de 8 mm de diámetro, colocados a presión en los taladros practicados anteriormente, y tornillos de acero galvanizado, que se utilizarán así mismo, en los casos correspondientes para sujeción a la caja de la persiana.

Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer, así como no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Se reparará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

Se cuidará especialmente el aplomado de la carpintería, el enrasado de la misma, el recibido de las patillas y la fijación a la peana y la persiana, cuando proceda.

#### 3.42.4 Control de calidad

Con respecto a los materiales, se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Con respecto a la ejecución de la unidad, las tolerancias serán las siguientes:

Las tolerancias admisibles en la colocación de elementos son los siguientes:

a) Aplomo de elementos verticales:

± 2 mm para altura máxima de 3 m.

± 3 mm para altura superior a 3 m.

b) Nivel de los elementos horizontales:

± 1,5 mm hasta 3 m. de longitud.

± 2 mm hasta 5 m. de longitud.

± 2,5 mm hasta 5 m. de longitud en adelante.

c) Holgura máxima entre elementos fijos y elementos móviles: 10 mm.

Las piezas, perfiles, etc., antes de ser colocadas recibirán la aprobación del Director de Obra.

No se empleará yeso para recibir los elementos de anclaje.

En todo lo no indicado expresamente en este Pliego se seguirá la norma NTE-FCA.

#### 3.42.5 Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se realizará según lo recogido en los planos y al precio establecido en el Cuadro de Precios del Proyecto.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 92 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

### 3.43 ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES

#### 3.43.1 Definición

Consiste la unidad en la ejecución de todos aquellos elementos cuya función es dar forma a los hormigones en estructuras y obras de fábrica.

#### 3.43.2 Condiciones generales

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones deberán ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que provoca el hormigonado. Adoptarán las formas planas o curvas de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Las superficies del encofrado que hayan de quedar vistas habrán de ser lisas, sin presentar rebabas ni irregularidades.

Mediante la colocación de angulares o cualquier otro procedimiento eficaz se deberán conseguir que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

Las superficies interiores deberán ser suficientemente uniforme y lisas, de modo que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas mayores de cinco (5) milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores superiores a un (1) centímetro.

Los encofrados de madera estarán formados por tablas montadas "in situ" o bien formando paneles. Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Previo al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en éste y se limpiarán, especialmente los fondos, dejando aberturas al efecto.

En los encofrados metálicos deberá prestarse atención especial a los arriostamientos de modo que se impidan movimientos relativos entre paneles que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o en los espesores de las piezas a construir con los mismos.

Las uniones entre los distintos elementos del encofrado serán sólidas y sencillas de forma que su montaje y desmontaje se realicen con sencillez. Los elementos ya usados que hayan de ser utilizados en el posterior hormigonado de piezas similares serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas antes de cada empleo.

#### 3.43.3 Ejecución

Los encofrados con sus ensanchables, soportes o cimbras tendrán la rigidez y resistencia necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a cinco (5) milímetros ni movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista los croquis y cálculos de los encofrados o cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener productos perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de luz libre superior a seis (6) metros, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas superiores a dos (2) milímetros para evitar la pérdida de lechada, pero dejarán el hueco necesario para evitar que por el efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se realizará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras.

#### 3.43.4 Desencofrado

Los productos utilizados deberán ser aprobados por el Ingeniero Director debiendo realizarse el desencofrado tan pronto como sea posible sin peligro para el hormigonado manteniendo los apeos, fondos y cimbras, el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparecen al desencofrar.

Estos plazos se fijarán teniendo en cuenta las tensiones a que ha de quedar sometido el hormigón por efecto del desencofrado y la curva de endurecimiento de aquél, en las condiciones climáticas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer, no se tapan sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección, abertura y lugar exacto en que se haya presentado para determinar sus causas, los peligros que puedan representar y las precauciones especiales que puedan exigir.

Los alambres y anclajes que no puedan retirarse con facilidad, deberán cortarse a golpe de cincel. No se permitirá el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material de plástico, que una vez efectuado el desencofrado puedan quitarse con sencillez. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Será imprescindible disponer los anclajes en línea y equidistantes.

Las superficies del hormigón que vayan a quedar ocultas no poseerán ondulaciones superiores a 25 mm. cuando se midan con una regla de 1 m. en cualquier dirección, ni pegotes, rebabas o huecos superiores a 12 mm.

Las superficies vistas no presentarán ondulaciones superiores a 6 mm. cuando se midan con la regla de 1 m. ni pegotes, rebabas o huecos superiores a 3 mm. A la vista del desencofrado, el Ingeniero Director, podrá exigir el tratamiento por frotamiento con tela de saco o cepillo para mejorar el aspecto general de las mismas.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 93 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Cuando los valores de irregularidades admisibles sean sobrepasados, las irregularidades se rebajarán a los límites exigidos, mediante tratamiento con muela de esmeril o bien con tratamiento previo de bujarda y posterior de muela de esmeril.

#### 3.43.5 Medición y abono

La medición de las unidades definidas en este artículo se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie teórica según planos, y se abonará a los precios del Cuadro de Precios. Al realizar la medición, no se contabilizarán los planos horizontales en contacto con el terreno, ni los que tengan una inclinación tan ligera que no exija encofrado. Tampoco se contabilizarán las superficies que deben ser hormigonadas contra otras ya construidas, ni las cimentaciones que se hormigonarán contra el terreno.

Dentro del precio se incluyen los propios materiales de encofrado, elementos de apuntalado, cimbrado, nivelado, maquinaria de elevación, pequeño material como puntas, clavos, tornillos, berenjenos, planchas de porexpán o similar en formación de juntas, alambre, etc., aplomado y nivelación, rasanteo de superficies, así como la mano de obra y los medios de elevación y transporte necesarios.

Las operaciones de desencofrado, deberán realizarse con arreglo a las órdenes del Ingeniero Director, y su coste no será objeto de abono independiente, por considerarse ya incluido en los correspondientes precios de encofrado.

### 3.44 ARTÍCULO 682. ENTIBACIONES

#### 3.44.1 Definición

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimiento empleados para resistir el empuje de tierras y evitar su deslizamiento, anterior, simultánea o posteriormente a la realización de la excavación.

#### 3.44.2 Clasificación de las entibaciones

En función del porcentaje de superficie revestida, las entibaciones pueden ser de tipo ligera, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un veinticinco por ciento (25%) inclusive, de las paredes de la excavación.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el cincuenta por ciento (50%) de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación.

#### 3.44.3 Sistemas de entibación

Entre todos los sistemas existentes se pueden distinguir los siguientes:

- Entibación convencional, en la que normalmente se hace distinción entre:
  - Entibación horizontal, en la cual los elementos del revestimiento se orientan en este sentido, siendo transmitidos los empujes del terreno a través de elementos dispuestos verticalmente (pies derechos), los cuales, a su vez, se aseguran mediante codales.
  - Entibación vertical, en la que los elementos de revestimiento se orientan verticalmente, siendo transmitidos los empujes del terreno a carreras horizontales debidamente acodaladas.
- Entibación berlínesa
- Entibación con elementos metálicos: con una o más guías, entre los que se colocan elementos de forro (paneles). Sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodalamiento.
- Módulos o cajas blindadas
- Otros sistemas de entibación sancionados por la práctica como satisfactorias

#### 3.44.4 Condiciones generales de las entibaciones

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

- Deberán soportar las acciones actuantes sobre las paredes de las excavaciones y permitir su puesta en obra de forma que el personal de obra no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que sus paredes estén adecuadamente soportadas.
- Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en construcciones próximas.
- Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- No deberán existir niveles de acodalamiento por debajo de los treinta centímetros (30 cm) superiores a la generatriz exterior de la obra a construir en la excavación o zanja o deberán ser retirados antes de su ejecución.
- Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

#### 3.44.5 Ejecución

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones, con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos y/o servicios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón de la obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si está considerada como tal en el Proyecto o si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a uno coma veinticinco metros (1,25 m) en terrenos coherentes, podrán ser excavadas con taludes verticales y

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 94 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto cuando la calidad del terreno, a juicio de la Dirección de Obra, lo haga innecesario. En terrenos sueltos, deberán entibarse todas las zanjas de altura superior a 80 centímetros.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4 m) no se admitirán entibaciones de tipo ligera o semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena suelta no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse la profundidad de excavación de un metro y veinticinco centímetros (1,25 m), de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que queden sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1 m), en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,5 m), en el caso de suelos cohesivos no duros o no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de excavación.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte el material de relleno de la excavación hasta treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior de la obra construida, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación del terreno adyacente. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la obra construida.

#### 3.44.6 Medición y abono

Las entibaciones incluidas en este proyecto no se abonarán, sino que se entenderán comprendidas en el precio de la excavación.

#### 3.45 ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES

Según lo indicado en el artículo 700 del PG-3.

#### 3.46 ARTÍCULO 701. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Según lo indicado en el artículo 701 del PG-3.

#### 3.47 ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD

Según lo indicado en el artículo 704 del PG-3.

#### 3.48 ARTÍCULO 820. RESTAURACIÓN DEL TERRENO. HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES

##### 3.48.1 Definición

Se definen a continuación los materiales, método de ejecución y la medición y abono, de las unidades que componen los trabajos de restauración del terreno e integración paisajística mediante la hidrosiembra y plantación de las superficies desnudas resultantes de la ejecución de las obras.

Hidrosiembra: Técnica de siembra consistente en la proyección de una mezcla de semillas, agua, abonos y aditivos sobre el terreno mediante una máquina hidrosiembra. Sobre la mezcla proyectada, o en la misma operación, se extiende una capa de mulch.

Plantación: Conjunto de operaciones destinadas a implantar vegetales de un cierto desarrollo en un determinado terreno.

##### 3.48.2 Materiales

##### 3.48.2.1 Generalidades

##### - Examen y aceptación

Todos los materiales a utilizar en la ejecución de este proyecto se ajustarán a todos los documentos contractuales del mismo, incluido el presente Pliego, y deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra quien los aceptará una vez haya sido comprobada su idoneidad y adecuación a lo anteriormente expuesto

La aceptación en principio no presupone la definitiva, estando ésta supeditada finalmente a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerando el conjunto de la obra.

Con el fin de asegurar la calidad de las plantaciones e hidrosiembras y de garantizar un mayor éxito de las mismas, los materiales que se utilicen se podrán someter a las pruebas

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 95 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

que la Dirección de Obra estime convenientes. Esta condición será de aplicación también a todos los materiales que no se citan en el presente Pliego.

**- Almacenamiento**

Si los materiales recibidos no fueran inmediatamente utilizados, se procederá a su almacenamiento en una zona destinada y acondicionada a tal fin, que contará con el visto bueno de la Dirección de Obra, y que garantizará que el material allí almacenado conserva intactas las características que han sido determinantes para su aceptación y que podrá ser inspeccionado en cualquier momento.

**- Inspección**

Tal y como se ha indicado anteriormente, el contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes... donde se hayan almacenado los materiales. Asimismo se facilitarán las labores de control de calidad, ensayos y otras pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Respecto a los análisis de calidad o ensayos, serán realizados por entidades acreditadas y homologadas para ello y en el caso de ser necesaria la utilización de aparatos de medición se pedirá su certificado de calibración. Todo ello contará con el visto bueno de la Dirección de Obra.

**- Sustituciones**

Si alguno de los materiales propuestos tuviera que ser sustituido por otro por circunstancias imprevisibles, se comunicará y justificará por escrito a la Dirección de Obra, siendo necesaria respuesta por escrito de la misma para proceder a dicha sustitución. En cualquier caso el material definitivamente utilizado deberá contar con las mismas características y asegurar resultados análogos al inicialmente propuesto y la correcta adaptación al medio sobre el que se van a asentar.

**- Materiales fuera de especificación**

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la buena práctica ha determinado por su empleo reiterado.

**- Reposición de marras**

No se permitirá que se supere los siguientes porcentajes de marras:

- Hidrosiembras: 10% de superficie
- Plantaciones: 5% de marras.

A partir de estos porcentajes se procederá a realizar de nuevo siembras en los lugares afectados y reposición de marras.

La verificación del éxito de las hidrosiembras y plantaciones será uno de los principales puntos de seguimiento del equipo encargado del Programa de Vigilancia Ambiental.

**3.48.2.2 Semillas**

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión y por lo tanto, almacenan las características del germen de los progenitores y lo protegen de las posibles inclemencias del tiempo.

El peso de la semilla pura y viva, (P1), contenida en cada lote no será inferior al 80% del peso del material envasado. El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será, al menos, del 85% de su peso. El poder germinativo, (Pg), será superior al 85%.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P1 = Pg \times Pp$$

Las semillas serán las indicadas en el proyecto y procederán de casas comerciales acreditadas y serán de tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen, y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de Obra.

La calidad de las semillas corresponderá a las exigencias de la legislación vigente. Se exigirá que los parámetros sobre pureza, capacidad germinativa y autenticidad de las especies, (especificadas en el precinto y distintivo de embalaje de las semillas), cumplan las recomendaciones previstas en la legislación relativa a la comercialización de semillas.

Las semillas en ningún caso deberán presentar contaminaciones por hongos, ni señales de haber experimentado algún tipo de micosis o sufrir algún tipo de parasitismo.

Cada especie se suministrará en envases individuales, sellados en sacos cosidos, correctamente identificados y rotulados, de manera que quede identificada la semilla y sus características.

Si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, se realizará un análisis de las semillas.

**3.48.2.3 Plantas**

Se definen como individuos botánicos destinados al establecimiento de plantaciones, ornamentación y jardinería, y cualquier órgano vegetativo que se utilice para la reproducción.

Se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

- **Árbol:** Vegetal leñoso que alcanza cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- **Arbusto:** vegetal leñoso, que como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.
- **Matorral:** Arbusto de altura inferior a un metro (1 m)
- **Vivaz:** vegetal que vive más de dos años, y también cuya parte aérea vive varios años.
- **Annual:** planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 96 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Bional: que vive durante dos periodos vegetativos, en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican al segundo.
- Tapizante: vegetal de pequeña altura que plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y sus hojas.
- Esqueje: fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.
- Tepe: porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para colocarla en otro sitio.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será una empresa o vivero inscrito en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radicular en el que se han desarrollado las raíces suficientes para establecer un equilibrio con la parte aérea.

Serán rechazadas las plantas:

- Que tengan heridas mal cicatrizadas.
- Que estén total o parcialmente desecadas.
- Que el tallo esté desprovisto de yema terminal sana.
- Que tengan una ramificación claramente insuficiente.
- Que tengan el cuello de la raíz dañado.
- Que sean de raíz pivotante y ésta esté intensamente enrollada, espiralizada o que sea remontante.
- Que tengan insuficiente densidad radicular.
- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Las plantas que se propongan para su empleo en las obras de este proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego, así como a los demás documentos contractuales.
- Ser examinadas y aceptadas por la Dirección de Obra.

- La aceptación en principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.
- Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección Ambiental de Obra.
- Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El contratista deberá permitir a la Dirección Ambiental de la Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que la Dirección Ambiental de Obra considere necesario.

Si se tuviera que sustituir algún material, se indicará la causa, por escrito, a la Dirección de Obra, quien determinará, también por escrito, los nuevos materiales que han de reemplazar a los no disponibles y que será, en el caso de especies, las más adecuadas de las que se pueda disponer.

Las plantas pertenecerán a las especies señaladas en los documentos que integran el proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes. En cada lote se definirán, como mínimo los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y número de registro del organismo de control.

#### 3.48.2.4 Agua

El agua que se utilice para las labores de hidrosiembra y plantación reunirá las siguientes características:

- El pH comprendido entre 6 y 8
- El oxígeno disuelto debe ser superior a 3 mg/l
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l
- El contenido en sulfatos (SO<sub>4</sub>) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruros, (Cl), inferior a 0,29 g/l y el de boro a 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 97 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

#### 3.48.2.5 Abonos

Existen dos grupos diferenciados:

- Abonos inorgánicos: normalmente nitrogenados.

Los abonos a utilizar en las hidrosiembras y plantaciones serán de lenta liberación, teniendo una duración efectiva mínima de dos semanas a cuatro meses con liberación desde su aplicación.

Los abonos se adquirirán ensacados y etiquetados y su riqueza vendrá expresada en tanto por ciento del elemento fertilizante y se mantendrán las siguientes proporciones:

- ❖ Sulfato amónico: 20%
- ❖ Superfosfato: 18%
- ❖ Sulfato potásico: 50%

Otro tipo de abono inorgánico son los ácidos húmicos, abonos líquidos ricos en ácido húmico, para mejorar la fertilidad del terreno. Se emplearán únicamente durante hidrosiembras con una dosificación de 5cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

- Abonos orgánicos: estiércol, mantillo, humus y turba, heno y paja, turba de musgo. Son sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

#### 3.48.2.6 Tierra vegetal

Mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica junto con los microorganismos correspondientes.

Se distinguen en el proyecto dos tipos a emplear, por un lado se tiene la tierra vegetal procedente del desbroce que se repondrá en las zonas afectadas con su espesor original y la tierra vegetal de aporte que se extiende con espesor de 25 cm como una mejora vegetal en zonas de plantaciones o hidrosiembras como previsión de que la tierra vegetal existente no sea de buena calidad.

La tierra vegetal procedente de desbroce habrá sido convenientemente acopiada para que no pierda sus propiedades. Así, si fuera necesario se realizarán los análisis edafológicos convenientes para determinar su calidad y la posible carencia en cualquiera de los componentes que la caracterizan y enriquecen con el fin de corregir los defectos o excesos que presente.

Sobre la superficie a restaurar, ya escarificada, se procederá a extender la capa de tierra vegetal, tanto en zonas donde se vaya a realizar sólo hidrosiembra como en el resto de las superficies a revegetar. La tierra se transportará en camiones basculantes desde la zona de acopio hasta el lugar definitivo de utilización. No se permitirá el paso de vehículos ni maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

Esta tierra procedente de desbroce habrá sido previamente fertilizada con adición de estiércol en proporción de 15 kg/m<sup>3</sup> de tierra.

Si la tierra vegetal no procede de explanación cumplirá las siguientes recomendaciones:

- Dosificación granulométrica:
  - Arena: 25 al 60%
  - Limo: 25 al 40%
  - Arcilla: 5 al 25%
  - Materia orgánica: superior al 4%
- Estará exenta de materiales pétreos de más de 20 mm
- El pH oscilará entre 6-7,5

#### 3.48.2.7 Mulch y estabilizador

El mulch es una cubierta superficial del suelo, orgánica o inorgánica, que posee un efecto protector y es utilizada en hidrosiembras.

En las hidrosiembras definidas en el proyecto se empleará mulch hidráulico, capaz de dispersarse rápidamente en presencia de agua, formando una pasta homogénea. El mulch a emplear será de fibra corta, constituida de pasta de celulosa, heno picado deshidratado y paja picada de cereal.

El estabilizador es un material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, tras penetrar en el terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas, a la vez que liga las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear un película impermeable. Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Al incorporarse al terreno deberá formar una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que pueda ser afectado por ésta.
- Ser utilizable por pulverización
- No ser combustible ni tóxico
- Ser biodegradable
- Ser compatible por otros productos que puedan reforzar o ampliar el campo de aplicación
- Estar debidamente avalado por ensayos estandarizados
- Ser resistente a las heladas

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el producto a emplear, acompañando una memoria con los ensayos o avales del mismo.

Será suministrado en seco, sin impurezas ni materias extrañas a su composición.

Se suministrará en envases precintados y etiquetados, indicando peso y composición.

#### 3.48.2.8 Tutores

Elementos de sujeción que garantizan el equilibrio y la verticalidad de la planta. Serán de madera, y de longitud similar a la del fuste del plantón más la necesaria para clavarla en el suelo. Serán maderas resistentes a la putrefacción y exentas de irregularidades.

#### 3.48.2.9 Protectores de plantas

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 98 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se trata de elementos que se instalan alrededor del tronco de la planta y cuyo objetivo principal es protegerla de los daños que puedan producir roedores, ganado, cérvidos... Se prevé, por tanto, su uso en pasos de fauna y zonas de pinar. Los protectores tendrán las siguientes características:

- Para árboles de 1,5 a 2,0 m: protector de 120 cm de altura y 10\*10 cm de sección. Material polipropileno extruido tratado anti-UV-
- Para arbustos de 0,2 a 0,6 m: protectores de 40 cm de altura t 23 de perímetro de sección de malla plástica.

### 3.48.3 Ejecución

#### 3.48.3.1 Extracción y mantenimiento de tierra vegetal

La excavación de la capa edáfica se llevará a cabo con anterioridad a cualquier actividad que pudiera suponer la compactación, mezcla de horizontes, pérdida de estructura o contaminación de los suelos, lo que limitaría su empleo como tierra vegetal. Por ello, las operaciones de recogida se realizarán inmediatamente tras las de despeje de la cubierta vegetal, de manera que la tierra vegetal, además, incorpore los propágulos de la vegetación preexistente.

La extracción de la tierra vegetal se realizará con maquinaria ligera, la extracción será en capas delgadas y se hará de forma que no se contamine con terrenos más profundos. Para evitar desestabilizaciones se procederá a realizar riegos periódicos.

Dichos materiales serán transportados a los lugares de acopio. Con carácter general, el acopio se llevará a cabo de la siguiente forma:

- Se formarán caballones o depósitos en forma de "artesa invertida" manteniendo una relación 50-75 m3 / 50
- m<sup>2</sup>, con altura no superior a 1,5 y taludes de inclinación no superior a 1H:1V.
- Una vez terminados los montones se procurará que no queden en la parte superior concavidades exageradas, que retendrían el agua y podrían dar origen a la destrucción de la geometría buscada en los acopios.
- Las superficies que alojen tales elementos serán separativas respecto al tipo de suelo que contienen ó por el contrario adoptarán un sistema de marcaje que los haga claramente identificables.
- Se evitará en todo momento el paso de los camiones de descarga, ó de otros, por encima de la tierra apilada.
- Para evitar desestabilizaciones se procederá a realizar riegos periódicos.
- Rodeando las zonas de acopio se realizará una acequia de 30cm x 30 cm con desagüe al exterior del acopio, con el fin de evitar los encharcamientos y las acúfidas de agua.

En el caso de que el período de almacenamiento sea superior a seis meses, los acopios de tierra vegetal, deberán ser objeto de abonado y siembra de leguminosas y gramíneas autóctonas, con el fin de conservar sus propiedades. Como labor de mejora de la tierra

vegetal acopiada, se procederá a la siembra de leguminosas que, transcurridos aproximadamente seis meses, serán enterradas.

Esta actuación se concretará en una siembra de leguminosas (Medicago sativa, Vicia cracca, etc.) en dosis de 25 g/m<sup>2</sup>, realizada una vez conformados los acopios, y una labor de enterramiento, mediante volteo, realizada seis meses después de la siembra.

Complementariamente, se realizarán pequeños ahondamientos en la capa superior de los acopios, con lo que se conseguirá evitar el lavado y arrastre de las tierras por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión. Esta operación se ha de repetir cada vez que sea detectada la formación de procesos erosivos en los caballones.

Asimismo, podrá ser exigible la realización de labores periódicas de volteo en caso de resultar requerido por la Dirección de Obra.

#### 3.48.3.2 Extendido tierra vegetal

Con el fin de aprovechar la tierra vegetal presente en la zona de actuación, al finalizar los movimientos de tierra, la tierra vegetal almacenada se utilizará en las labores de revegetación.

Una vez que se hayan realizado los desmontes y terraplenes definitivos se extenderá, teniendo en cuenta las prescripciones anteriores.

La tierra vegetal se cargará en camiones basculantes que serán llevados al lugar definitivo de utilización de la misma, extendiéndose, en todos los lugares donde se vaya a realizar la hidrosiembra.

Previo a la reutilización de la tierra vegetal se comprobará que se ha escarificado la superficie de cada capa de 15 cm de espesor antes de cubrirla, y de no menos de 65 cm si el material sobre el que se fuera a extender estuviera compactado, para favorecer el buen contacto entre las sucesivas capas de material previniendo la laminación en capas, mejorando de la infiltración y el movimiento del agua. Asimismo se evitará el deslizamiento de la tierra extendida y se facilita la penetración de las raíces de las especies que se planten. Se prohibirá el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

A continuación del extendido de la tierra vegetal se realizará un ligero riego por toda la superficie.

#### 3.48.3.3 Hidrosiembras y plantaciones

##### - Hidrosiembra

Inmediatamente después de la siembra se realizará un riego a una dosis de 5 l/m<sup>2</sup>. El riego se hará en forma de lluvia muy fina con el fin de evitar el arrastre de tierra y semillas, aún muy inestables.

Las condiciones climáticas del área permiten considerar como época apropiada para la realización de la hidrosiembra el periodo comprendido entre octubre y marzo, siendo posible la prolongación a los meses de septiembre y abril siempre y cuando las condiciones

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 99 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

de lluvia y humedad del suelo garanticen el éxito de la siembra. Por tanto la época más idónea es el comienzo de la primavera y el final del otoño, antes de las primeras heladas, y tan pronto como sea posible tras el acabado de los taludes y el extendido de la tierra vegetal.

Se realizará mediante una hidrosebradora con cañón hidráulico que proyecta la mezcla sobre el talud. La siembra se realizará de forma que la hidrosebradora esté inclinada por encima de la horizontal con el fin de conseguir un lanzamiento de abajo a arriba, logrando así una buena distribución.

Se empleará para la hidrosiembra la siguiente dosis:

- Agua: 3 l/m<sup>2</sup>
- Semillas: 30 g/m<sup>2</sup>
- Mulch: 150 g/m<sup>2</sup>
- Estabilizador: 15 g/m<sup>2</sup>
- Abono: 100 g/m<sup>2</sup>

#### **- Plantaciones**

##### Apertura de hoyos

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director Ambiental de Obra podrá elegir otra ubicación.

Normalmente para la plantación de árboles se excavará un hoyo de 0,6 m x 0,6 m x 0,6 m y para los arbustos se excavará un hoyo de 0,4 m x 0,4 m x 0,4 m. Estas dimensiones variarán en función de las características de compactación, aireación y aporte de tierra vegetal del terreno por lo que su dimensión final la determinará el Director Ambiental de la obra.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos, se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20 %.

##### Incorporación de mantillo

Previamente a la colocación de la planta en el hoyo, se añadirá mantillo, cuya cantidad será de 0,1 m<sup>3</sup> en los hoyos de menor tamaño y de 0,05 m<sup>3</sup> para aquellas cuyo agujero sea mayor.

##### Rellenos

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas. En el caso de que la tierra fuese de calidad pobre, deberá enriquecerse con tierra vegetal.

##### Precauciones previas a la plantación

**Depósito:** cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm. al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de la plantación definitiva. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

**Desecación y heladas:** no deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas. Si las plantas presentan síntomas de haber sufrido heladas o desecación serán rechazadas.

**Poda de plantación:** el trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radicular, para establecer la adecuada proporción y evitar pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca; sin embargo, las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

**Condiciones de viento:** en condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas.

##### Operaciones de plantación

Durante la preparación de la plantación, se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordena el Director Ambiental de Obra.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 100 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda. La Dirección Ambiental de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se deslizará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

Momento de la plantación: la plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo (meses invernales), pero evitando los días de heladas fuertes. Corresponderá al Director Ambiental de Obra, en función de las peculiaridades climáticas del año en cuestión, aprobar la temporada hábil al efecto.

#### **- Trabajos de mantenimiento**

Tutores-protectores: a continuación de la plantación se instalará en cada árbol un tutor-protector con el fin de proteger al árbol de los roedores y facilitarle las condiciones de arraigo y desarrollo durante los primeros años.

Rastrillado: a continuación de la plantación se procederá al extendido de la tierra, mediante un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de la maquinaria utilizada, de las pisadas, etc.

Riego: es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego deberá hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más permeable que lo rodea.

Además del riego que se realizará en el momento de la plantación, se efectuarán otros riegos posteriores para asegurar el mantenimiento de los árboles.

Ejecución de los riegos: los riegos se harán de tal manera que no descalfen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero en los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada. Durante el otoño, invierno y primavera, el horario de puede ampliarse, a juicio del Director ambiental de Obra. No se regará en días de fuerte viento.

El alcorque de las plantas estará en todo momento en buen estado.

Los riegos de las plantaciones se realizarán en dos tandas:

1ª) Al terminar la plantación un riego cada 4 días hasta 5 riegos, con una dosis de 10 litros por árbol y 5 litros por arbusto.

2ª) A partir del 15 de mayo hasta el 15 de septiembre (según la climatología del año) se realizará un riego cada 10 días con una dosis de 20 litros por árbol y 10 litros por arbusto.

Rozas y demás trabajos: la roza se efectuará eliminando toda la hierba que haya alrededor de las plantas, en un círculo de radio de un metro para los árboles grandes, y de treinta centímetros para los arbustos y árboles pequeños. En estas superficies se entrecavará una profundidad de quince centímetros, dejando la tierra mullida.

Reposición de marras: Durante el plazo de ejecución de las obras o dentro del plazo de garantía, las marras (plantas fallidas) que se originen por cualquier causa, serán repuestas por el contratista, corriendo el mismo con todos los gastos que origine la reposición.

Criterios de aceptación y rechazo: Se aceptará el lote de plantación si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el presente artículo.

En caso de que alguna manera incumpla las condiciones establecidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de obra el rechazo de esta Unidad de obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas, sin que en ningún caso éstas o la nueva ejecución sean objeto de abono.

En cualquier caso, la aceptación de la plantación bajo el supuesto del incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

#### **- Conservación y acabado de las obras**

La conservación y acabado de las obras implica, por un lado, que previo a la recepción definitiva de las mismas, la Dirección de Obra supervisará y dará el visto bueno a la limpieza y acabado final de las mismas según lo apuntado en el Pliego y lo ordenado por la propia Dirección, quien podrá proponer medidas complementarias con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, quedando la obra completamente limpia de restos de los trabajos, y las labores de restauración totalmente terminadas tanto en las zonas propuestas para la integración paisajística como en las áreas temporalmente ocupadas por acopios, parque de maquinaria... que deberán restaurarse a su estado original.

Para asegurar un éxito aceptable es preciso realizar un mínimo de mantenimiento en la vegetación recién implantada. El periodo de mantenimiento de la plantación se prolongará durante todo el periodo de garantía de las obras.

El mantenimiento de las siembras y plantaciones comprenderá las siguientes tareas:

- Riego
- Abonado
- Escarda y reestablecimiento de alcorques.
- Tratamiento fitosanitario
- Empleo de repelentes para animales

#### **Riegos**

Además de realizar un primer riego, se debe mantener la humedad del suelo por encima de unos niveles mínimos durante el primer mes desde la plantación, así como durante el primer verano o período seco.

Se realizarán 7 riegos de mantenimiento anuales a las plantaciones: 25 l por hoyo de 0,7 m, 10 l por hoyo de 0,4 m. Para las superficies sembradas (siembra e hidrosiembra) se efectuarán 2 riegos de mantenimiento anuales de 8 l/m<sup>2</sup> cada uno. La Dirección de Obra

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 101 / 112
VERIFICACIÓN	NjyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

podrá utilizar una variación en la dosis de riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

Los riegos se realizarán durante las épocas con déficit de agua en el suelo, que generalmente van de junio a septiembre, aunque esta circunstancia puede variar según la pluviometría de cada año, por lo que queda a juicio de la Dirección de Obra determinar los momentos de riego. No se efectuarán riegos posteriores a la siembra y plantación sin comunicarlo previamente al Director. Todo ello sin perjuicio de variar el momento de comienzo de los riegos en función de las condiciones climatológicas. Se regará asimismo al menos cada vez que el período de sequía supere los siete días de duración.

Cuando se rieguen las zonas sembradas, los primeros riegos se efectuarán en forma de lluvia fina. Los riegos se harán de tal manera que no descalcen las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosión del terreno. Tampoco deben producir afloramientos de fertilizantes ni semillas en la superficie. Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde.

En el caso de que el riego se efectúe con camiones cisterna, éstos se presentarán a la obra con su capacidad totalmente llena de agua. Se efectuará un remodelado de los alcorques antes de los riegos a las plantaciones.

Se evitará en todo momento que el agua de riego moje la calzada. Si fuera preciso estacionar al borde de la calzada vehículos o materiales durante la ejecución de los riegos, será preciso adoptar la señalización consignada en el código de la circulación y tomar las debidas precauciones.

#### Escarda y reestablecimiento de alcorques

Tendrá como finalidad mantener el terreno limpio de malas hierbas. Consiste en la limpieza y entrecavado manual de las zonas ocupadas por árboles y arbustos. Se efectuará en las plantaciones de todo tipo sobre aquellas plantas que presenten signos de menor o más precario desarrollo.

Se entrecavará una profundidad de, al menos, 15 cm, dejando la tierra mullida, en la que se remodelará el alcorque y se revisarán los vientos y tutores, según necesidades. Se hará dos veces al año.

Se efectuará antes de los riegos de mantenimiento, cuando se realice el remodelado de alcorques.

#### Abonados

Las superficies sembradas se abonarán periódicamente en diferentes épocas según sean especies herbáceas o leñosas y con abonos orgánicos o minerales. El abonado se aplicará en la época en la que las lluvias eviten su lavado y se podrán compaginar con tratamientos fitosanitarios.

Se realizará en primavera un abonado de liberación lenta NPK 15-15-15 para las plantaciones, efectuado durante un riego de mantenimiento. Se aportarán 75 g de abono para los hoyos de 0,7 m; 30 g para los hoyos de 0,4 m.

#### Cuidados generales

Se incluyen en este apartado las podas, escardas, mantenimiento y reparación de tutores y los tratamientos fitosanitarios que eventualmente pudieran ser precisos por plagas, enfermedades, etc. Todas estas labores se realizarán según las necesidades.

#### **3.48.4 Medición y abono**

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

### **3.49 ARTÍCULO 827. GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **3.49.1 Definición**

Estas operaciones consisten en el tratamiento dado a los residuos generados durante la ejecución de las obras, tanto almacenamiento, como eliminación y cesión de los mismos, tendentes a la minimización del impacto sobre el medio y al cumplimiento de la normativa vigente.

#### **3.49.2 Ejecución**

Las medidas consideradas para la correcta gestión de los residuos generados durante las obras son las siguientes:

- Toda la gestión de los residuos, desde la generación hasta su retirada o cesión, deberá cumplir con la normativa vigente, para lo que se llevará un control por escrito de la gestión de los residuos, en las que conste la cantidad y tipo de residuo cedidos a cada gestor autorizado y el archivo del albarán de entrega.
- Se acondicionarán las zonas de almacenamiento de residuos que incluya la impermeabilización del fondo y un sistema de recogida de los residuos en caso de derrames accidentales.
- Se establecerá un protocolo a seguir en el caso de derrame accidental de un producto contaminante que incluya, en su caso, la retirada del suelo contaminado y su gestión por parte de gestor autorizado.
- La limpieza de maquinaria, repostaje de combustible y cambio de aceite se llevarán a cabo únicamente en las zonas habilitadas a tal efecto.
- Los aceites, combustibles, etc. Se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados, que deberán gestionarse separadamente y enviarse a depósitos de seguridad o plantas de tratamiento. La recogida de estos residuos, así como del resto de los residuos peligrosos generados durante la fase de obras, como trapos, guantes,

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 102 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

restos de pintura y disolventes, baterías, líquidos hidráulicos y de freno, etc., se efectuará por parte de un gestor autorizado.

- Se distribuirán dentro de la zona de obra todos los contenedores necesarios para el depósito de las basuras domésticas generadas por el personal de obra, que serán recogidos por parte de los servicios municipales.

Se dispondrá en la obra de materiales absorbentes (trapos, serrín, etc) para el caso de que se produzcan pequeños vertidos no controlados (medida que no debe seguirse en el caso de vertidos más importantes).

Todos los vertidos que se recojan y el material que haya podido ser utilizado para recogerlo o afectado por el derrame se gestionará como un residuo peligroso y se almacenará en recipientes apropiados a cada tipo de residuo y correctamente identificados a la espera de que sean recogidos por un gestor autorizado.

Otros puntos con riesgo de derrame (maquinaria, depósitos de gasóleo o lubricantes, etc.) también deben estar en las áreas acondicionadas con el fin de evitar que causen contaminación a las aguas o al suelo. Si esto no es posible se dispondrá de bandejas para la recogida de posibles goteos.

Los residuos líquidos mezclados con sustancias peligrosas como aceites, grasas o hidrocarburos se gestionarán como residuos peligrosos, almacenándose en un depósito y lugar apropiado, correctamente impermeabilizado y gestionado por un gestor autorizado de este tipo de residuos. El resto de los vertidos, de forma general, se pueden reutilizar o verter (estudiando la necesidad o no de su tratamiento previo). El vertido precisa de la preceptiva autorización, por lo que se tendrá previsto realizar la solicitud y obtener la autorización o permiso antes de comenzar los vertidos. En la autorización se hará referencia al tipo de vertido, caudal, lugar de vertido y toda condición que sea necesaria tener en cuenta y como tal será de obligado cumplimiento.

En este caso los vertidos que se realicen en el medio, ya sean de aguas de percolación, sanitarias y/o pluviales, así como para la realización de captación de agua, será preceptiva la autorización administrativa.

En caso de que el vertido se realice a la red de sumideros se dispondrá de la autorización del gestor de la citada red.

Una vez finalizadas las obras se realizará una limpieza y retirada total de cualquier tipo de residuos presentes en el área de actuación que serán bien cedidos a gestor autorizado, bien retirados a un punto limpio. Tras la retirada se procederá a la restauración del área afectada según lo descrito en el Proyecto.

### 3.49.3 Medición y abono

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

### 3.50 ARTÍCULO 1001. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

Serán de aplicación:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, o disposiciones que la sustituyen o complementen.
- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Endesa Distribución (Compañía Sevillana de Electricidad - C.S.E.).
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

Los documentos citados definen suficientemente las condiciones de ejecución, por lo que no es necesario repetirlas en este Pliego.

### 3.51 ARTÍCULO 1002. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

#### 3.51.1 Definición

Se define como toda instalación eléctrica (conductores, canalizaciones, apareamiento, etc), interior o exterior, que trabaja con voltaje inferior a 1 kV.

#### 3.51.2 Materiales

Se cumplirá, con carácter general, lo especificado en las instrucciones del REBT, haciendo especial referencia a:

- ITC-BT-07: REDES SUBTERRANEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN
- ITC-BT-19: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL
- ITC-BT-20: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

#### 3.51.3 Características generales

- **Canalizaciones eléctricas**

Se cumplirá, con carácter general, lo especificado en las instrucciones del REBT, haciendo especial referencia a:

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 103 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- ITC-BT-19: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS: PRESCRIPCIONES GENERALES
- ITC-BT-20: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. SISTEMAS DE INSTALACION
- ITC-BT-21: INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. TUBOS Y CANALES PROTECTORAS

Se dispondrán conducciones separadas para las distintas tensiones y para los cables de potencia y de control.

Todos los conductos, canalizaciones, cajas de empalmes, envolventes, conexiones, etc, de montaje superficial tendrán una resistencia al impacto "MUY FUERTE" (IK20).

Las cubas de tratamiento se considerarán, por analogía, como piscinas, considerando la misma clasificación de las zonas o volúmenes. Por tanto, se cumplirán las siguientes prescripciones:

- ITC-BT-31: INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. PISCINAS Y FUENTES

Los equipos sumergidos tendrán una resistencia a la absorción al agua.

No se permitirán empalmes, cajas de derivación, mecanismos, etc, en el Volumen 0.

Todos los equipos, canalizaciones, mecanismos, empalmes, etc, situados en el Volumen 1 ó 2, tendrán un IP 55, como mínimo.

En los Volúmenes 0 y 1 solo se permitirá la instalación de aquellos cables y conducciones destinadas a alimentar los equipos instalados en cada una de estas zonas.

Se permitirá la instalación, en el Volumen 1, de pulsadores de paro de emergencia para los equipos instalados en estas zonas, siempre que tengan un IP 55 y estén alimentados mediante una tensión de 12Vca o de 12 ó 24Vcc.

Los sistemas de instalación permitidos son los siguientes:

SITUACION	SISTEMA DE INSTALACIÓN		
	Bajo tubos protectores	Conductos de sección no circular	En bandejas
Huecos de construcción	SI	NO	NO
Canal de Obra	SI	SI	SI
Enterrados en zanja	SI	NO	NO
Empotrados	SI	NO	NO
En montaje superficial	SI(*1)	SI	SI
Aéreo	SI(*2)	NO	SI

(\*1) Bajo tubo rígido, excepto tramo final, si es necesario, bajo tubo flexible.

(\*2) Solamente para tramo final de alimentación a receptor, con un tramo corto, bajo tubo flexible.

No se permite ningún otro sistema de instalación diferente de los aquí permitidos, excepto en casos especiales y debidamente justificados.

Para la conducción subterránea, los conductores se instalarán canalizados en el interior de tubos de PP-RC de distintos diámetros, enterrados en zanja.

Las bandejas serán resistentes a los agentes ambientales e irán provistas de tapa del mismo material en los caminos exteriores. No se permitirá el uso de bandejas o canalizaciones de PVC en el exterior. Los cables de alta tensión (si los hay) irán firmemente sujetos a las mismas.

En ningún caso se permitirán tres capas de cables en conducciones de tierra, ni dos en bandejas. Tampoco podrán situarse dos conductores de tierra en vertical.

#### • Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Todos los conductores, en cobre, tanto de fuerza como de alumbrado que vayan enterrados serán de sección mínima de 6 mm2 en cobre según ITC-BT 07.

#### 3.51.4 Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT 44 para receptores de alumbrado y ITC-BT 47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente.
- Cálculo de las secciones de los conductores a cortocircuito. La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT 6, apartado 3.4 y ITC-BT 7, tabla 1 del apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.
- Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla II de la Instrucción ITC-BT 19, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 104 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

### 3.5.1.5 Ejecución de las obras

- **Identificación de las instalaciones**

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

- **Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica**

La instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$ , siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

La rigidez dieléctrica ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U+1.000$  voltios, siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios.

- **Cajas de empalme**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de

tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

- **Mecanismos y tomas de corriente**

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

- **Aparataje y mando de protección**

Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto.

Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT 24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 105 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Las puertas estarán provistas con una junta de estanqueidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

#### Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados.

No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada.

El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

#### Guardamotores

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

#### Interruptores diferenciales

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos (2,50 m hacia arriba, 1,00 m lateralmente y 1,00 m hacia abajo).

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 106 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.
- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "I" que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

- $R=50/I$ , en locales secos.
- $R=24/I$ , en locales húmedos o mojados.

#### Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

#### Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

#### Prensaestopas y etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

#### Receptores de alumbrado

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominales para las que han sido diseñados.

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltio-ampieros será de 1,8 veces la potencia en watios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

Los aparatos de alumbrado tipo fluorescencia se suministrarán completos con cebadores, reactancias, condensadores y lámparas.

Todos los aparatos deberán tener un acabado adecuado resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas y serán completos con portalámparas y accesorios cableados. Los portalámparas para lámparas incandescentes serán de una pieza de porcelana, baquelita o material aislante. Cuando sea necesario el empleo de unidad montada el sistema mecánico del montaje será efectivo, no existirá posibilidad de que los componentes del conjunto se muevan cuando se enrosque o desenrosque una lámpara. Las reactancias para lámparas fluorescentes suministrarán un voltaje suficiente alto para producir el cebado y deberán limitar la corriente a través del tubo a un valor de seguridad predeterminado.

Las reactancias y otros dispositivos de los aparatos fluorescentes serán de construcción robusta, montados sólidamente y protegidos convenientemente contra la corrosión. Las reactancias y otros dispositivos serán desmontables sin necesidad de desmontar todo el aparato.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no se causen daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo. Los conductores

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 107 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

se dispondrán de forma que no queden sometidos a temperaturas superiores a las designadas para los mismos. Las dimensiones de los conductores se basarán en el voltaje y potencia de la lámpara, pero en ningún caso será de dimensiones inferiores a 1,5 mm<sup>2</sup>. El aislamiento será plástico o goma. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos a temperaturas superiores a 90°.

Los aparatos a pruebas de intemperie serán de construcción sólida, capaces de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta en su interior.

Las lámparas incandescentes serán del tipo para usos generales de filamento de tungsteno.

Los tubos fluorescentes serán de base media de dos espigas, blanco, frío normal.

• **Puesta a tierra**

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por:

a) Tomas de tierra. Estas a su vez estarán constituidas por:

- Electrodo artificiales, a base de "placas enterradas" de cobre con un espesor de 2 mm o de hierro galvanizado de 2,5 mm y una superficie útil de 0,5 m<sup>2</sup>, "picas verticales" de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o "conductores enterrados horizontalmente" de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección o de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup> de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad "I" del interruptor diferencial:
  - $R=50/I$ , en locales secos.
  - $R=24/I$ , en locales húmedos o mojados.
- Línea de enlace con tierra, formada por un conductor de cobre desnudo enterrado de 35 mm<sup>2</sup> de sección.
- Punto de puesta a tierra, situado fuera del suelo, para unir la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

b) Línea principal de tierra, formada por un conductor lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección, no sometido a esfuerzos mecánicos, protegido contra la corrosión y desgaste mecánico, con una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

c) Derivaciones de la línea principal de tierra, que enlazan ésta con los cuadros de protección, ejecutadas de las mismas características que la línea principal de tierra.

d) Conductores de protección, para unir eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Dicha unión se realizará en las bornas dispuestas al efecto en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla II de la Instrucción ITC-BT 19, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

El valor de la resistencia de tierra será comprobado en el momento de dar de alta la instalación y, al menos, una vez cada cinco años.

Caso de tener sobretensiones de origen atmosférico, la instalación deberá estar protegida mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquellas. La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada y su resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

**3.51.6 Medición y abono**

Los elementos de las líneas e instalaciones eléctricas proyectados se medirán y abonarán en base a las distintas unidades establecidas, a tal fin, en el Cuadro de Precios del Proyecto, que incluyen la fabricación, transporte, montaje y todos los accesorios para una correcta instalación de los mismos.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra.

En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

**3.52 UNIDADES NO CONTEMPLADAS EN ESTE PLIEGO**

Las unidades de obra y/o los materiales que hayan de utilizarse tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificados en el

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 108 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

presente Pliego no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de la obra, quién podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

A su vez, para todo aquello no contemplado expresamente en el presente Pliego, regirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, los Pliegos vigentes para obras de Abastecimiento y Saneamiento, y los Pliegos de Prescripciones Técnicas (PPTP) y de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) de la correspondiente licitación.

Las licencias concernientes a instrumentación y automatización serán abiertas cuyas especificaciones técnicas son las detalladas en el presupuesto.

#### 4. SERVICIOS AFECTADOS

##### 4.1 ARTÍCULO 73. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

###### 4.1.1 Condiciones generales

En el caso de que aparezcan servicios no previstos en este proyecto y que se vieran afectados por el trazado de las tuberías, se realizará una reposición bajo el control y supervisión del Ingeniero Director de las Obras.

Para ello se contará además, con todos aquellos medios auxiliares, materiales, mano de obra especializada y maquinaria suficiente para llevar a cabo los trabajos mencionados.

Para la localización exacta de servicios afectados y elementos soterrados que pudieran interferir en el trazado del colector, se prevé la ejecución de catas mediante retroexcavadora, demoliendo el pavimento o firme existente y reponiéndolo, una vez localizado el servicio, con las mismas características que el original.

###### 4.1.2 Medición y abono

Los trabajos de reposición no previstos se abonarán como partida alzada (P.A.) a justificar en todas sus partes con precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra que integren las partidas alzadas a justificar, no figuren incluidos en el Cuadro de Precios nº 1, se procederá de la siguiente forma:

Los precios de aplicación de las unidades de obra no comprendidas en el Cuadro de Precios nº 1 serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Ingeniero Director de las obras y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra que constituyen la partida alzada y la Administración podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

En cualquier caso los costes que se utilizarán para la fijación de Precios Nuevos serán los que corresponden a la fecha en que tuvo lugar la licitación del contrato.

Los Precios Nuevos, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, al Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

Para que el abono de la P.A. sea efectiva el Ingeniero Director deberá aprobar la justificación y descomposición del Presupuesto de la P.A., y que el importe total de la misma, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los Cuadros de Precios como los Precios Nuevos de aplicación, no exceda del importe de la P.A. figurado en el Proyecto.

#### 5. ACCESOS DE OBRA

Los caminos, sendas, obras de fábricas, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos, serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, guardando las correspondientes medidas de seguridad y señalización para su perfecto uso.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados durante la ejecución de las obras por su cuenta y riesgo, así como aquéllos ya existentes y puestos a su disposición. Una vez finalizadas las obras, el Contratista procederá a su costa, si así lo dispusiera la Dirección, al levantamiento y retirada de todos estos elementos, así como a la reparación de los desperfectos ocasionados por su instalación en terrenos y obras existentes, devolviéndolos a su estado inicial.

La Dirección de Obra, se reserva, para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

#### 6. BOMBAS SUMERGIBLES.

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

- Montaje del grupo moto-bomba con las tuberías correspondientes.
- Colocación del grupo.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

##### 6.1.1 Condiciones generales:

La tubería de evacuación se conectará al tubo de impulsión, y el motor a la línea de alimentación eléctrica. La tubería de evacuación será, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba. La bomba quedará en el fondo del pozo con el motor en la superficie unidos por un eje de transmisión. La tubería de impulsión irá

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 109 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

paralela al eje desde la bomba hasta la superficie. Las tuberías no transmitirán ningún tipo de esfuerzo a la bomba. Las uniones serán completamente estancas.

La frecuencia, tensión de alimentación y intensidad máxima admisible de la bomba serán compatibles con el suministro eléctrico. Las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación dispondrán de los elementos necesarios para no transmitir ruidos y vibraciones. La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF. En cuanto a las condiciones del proceso de ejecución, se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente. La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

## 7. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS, BOMBAS Y TORNILLOS

Los equipos electromecánicos en general deberán cumplir las especificaciones técnicas indicadas en el presupuesto y planos, o ser equivalentes a los indicados. Siempre previa aprobación del Director de las obras.

La instalación de los equipos electromecánicos, bombas y tornillos se llevará a cabo por personas cualificadas para ello, debiendo ejecutarse su puesta en obra según los criterios del fabricante. Los equipos deberán ser comprobados antes de la finalización de la obra.

## 8. INSTALACIONES AUXILIARES

### 8.1 INSTALACIONES, MEDIOS, EQUIPOS, MAQUINARIA Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a realizar, por su cuenta y riesgo, las obras auxiliares necesarias para la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto objeto de este Pliego. Asimismo someterá a la aprobación de la Dirección de Obra las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el "Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo".

El Contratista facilitará a su costa, a petición de la Dirección de Obra, una oficina debidamente acondicionada a juicio de aquélla, dotada de los enseres necesarios, medios informáticos compatibles con los utilizados por la propiedad y útiles de trabajo, hasta la recepción de las obras.

Asimismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de trabajo que dicha Dirección precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución.

El equipo de maquinaria destinado a la obra deberá estar disponible en la misma con la suficiente antelación para que no se produzcan retrasos en el desarrollo de los trabajos por este motivo.

Su potencia y capacidad será la adecuada para ejecutar la obra dentro del plazo programado.

### 8.2 CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA.

El Contratista deberá disponer los acopios necesarios de materiales a pie de obra o lugar propio de modo que estos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos. Deberá observar las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no se cumplen las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en lugar apropiado o en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioros y contaminación.

### 8.3 EVITAR CONTAMINACIONES.

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, curso de agua y, en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

### 8.4 LIMPIEZA DE LA OBRA.

Es obligación a cargo del Contratista limpiar y mantener limpios durante la ejecución y el plazo de garantía las obras y sus inmediaciones de escombros, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas pertinentes para que las obras ofrezcan un buen aspecto.

### 8.5 COORDINACION CON OTRAS OBRAS.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con las mismas, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 110 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a justificar retraso en los plazos señalados.

#### 8.6 MONTAJE Y RETIRADA DE LAS INSTALACIONES.

El montaje de las instalaciones será realizado por personal especializado en estas operaciones.

Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios; alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, apeos y andamios, trapos, grasas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieran para ejecutar la obra.

A la terminación de los trabajos contratados, el contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales y señales colocadas por el mismo, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra. El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

##### RESPECTO DE SERVIDUMBRES Y TRASLADO DE SERVICIOS.

Durante la ejecución de las obras el Contratista deberá respetar las servidumbres de paso de cuantas conducciones de servicios públicos o privados (teléfono, gas, agua, alcantarillado, etc.) caminos o vías puedan encontrarse afectados por el emplazamiento y ejecución de las obras, evitando cuidadosamente la perturbación, interrupción, daño o deterioro de los mismos, de la cual será responsable, corriendo a su cuenta cuantos perjuicios pudieran derivarse del incumplimiento de estas prescripciones.

En los casos previstos de modificación y traslado de servicios existentes o en los eventuales que pudieran presentarse durante la ejecución de las obras, se responsabilizará de la tramitación y obtención de los permisos oportunos ante los organismos interesados.

#### 8.7 ORGANIZACION, INSPECCION, VIGILANCIA Y POLICIA DE LAS OBRAS. (PCAG 21-33).

El Contratista es responsable de la vigilancia, el orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar, a este respecto, las medidas que le sean señaladas por la Dirección de Obra, además de las de obligado cumplimiento.

La Dirección de Obra podrá nombrar vigilantes, a pie de obra, para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados quienes, por el contrario, tendrán en todo momento, libre acceso a cualquier parte de la obra, cooperando con ellos

con objeto de instalar equipos o tomar datos y comprobar el cumplimiento del presente Pliego.

El Contratista proporcionará y mantendrá de forma ininterrumpida medios de acceso y transporte a todas las partes de la obra a efectos de inspección, según lo requiera el Director.

Con objeto de facilitar la inspección de las obras, el Contratista no programará ninguno de sus trabajos sin informar de ello al Director de las Obras con veinticuatro (24) horas de antelación al comienzo de los mismos.

El Contratista someterá a la aprobación del Director una exposición sobre el procedimiento que va a seguir en la construcción y propondrá una relación de operaciones para llevar a cabo el trabajo.

El procedimiento en las operaciones de construcción convenido no será modificado sin el consentimiento del Director.

#### 8.8 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Será de aplicación la normativa incluida en el R.D. 1.627/97 de 24 de Octubre, referente a las previsiones de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como a los trabajos de conservación y mantenimiento e instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y a hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás Organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

El Contratista es responsable de los daños o perjuicios directos/indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privada como consecuencia de actos, negligencia u omisión del personal a su cargo en materia de Seguridad.

Las luces de señalización, precisas sobre el equipo o zona de obras que, por sus dimensiones y emplazamiento, pueda significar peligro u obstrucción, permanecerán encendidas ininterrumpidamente las 24 horas del día.

Cuando se realicen trabajos nocturnos, el Contratista mantendrá, desde la puesta a la salida del sol, las luces que sean necesarias para la adecuada observación de las operaciones de construcción.

#### 9. PRESCRIPCIONES GENERALES

Será obligatorio el cumplimiento de las prescripciones que se indican a continuación:

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 111 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- La construcción, conservación y restitución a su situación inicial de los accesos para la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista adjudicatario de las mismas.
- Tras la finalización de los trabajos, el Contratista no podrá dejar los terrenos utilizados para la ejecución de las obras en un estado peor que aquel en que se encontraban cuando los inició, siendo de su cuenta las operaciones para su restitución, como mínimo, a las condiciones iniciales.
- En caso de conducciones de agua potable, se entenderán incluidas en el precio del contrato todas las operaciones necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones una vez entregadas al beneficiario, incluso las pruebas de presión, estanqueidad, desinfección, etc.
- Serán de cuenta del Contratista todos los trámites, gestiones, redacción de proyectos y documentos auxiliares, etc. necesarios para la autorización administrativa y total puesta en funcionamiento de las instalaciones.
- El Contratista se hará cargo del coste de cuantos permisos, autorizaciones, legalizaciones y licencias sean necesarios para el inicio, ejecución y puesta en servicio de las obras, incluida la redacción y tramitación de documentos técnicos, cánones, tasas, etc.
- El Contratista ejecutará la obra siguiendo criterios de buenas prácticas ambientales, para lo que dispondrá del personal técnico competente necesario para la ejecución y seguimiento de las medidas ambientales. Todos los residuos generados deberán ser transportados y depositados en vertedero autorizado (previo pago de su correspondiente canon). Elaborará un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición atendiendo a las especificaciones del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, o disposición que la sustituya.
- El Contratista asumirá los gastos derivados del control y seguimiento arqueológico de las excavaciones durante el movimiento de tierras, siguiendo las instrucciones que se dicten por parte de la Delegación de Cultura al respecto. Este control y seguimiento arqueológico se llevará a cabo por un equipo compuesto por un arqueólogo director y medios de obra (maquinaria y personal).

#### 10. ORDEN DE PRELACIÓN

A menos que se indique otro en los Pliegos del correspondiente concurso de licitación, se establece el siguiente orden de prelación de los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos:

1. Presupuestos
2. Planos
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

#### 4. Memoria

#### 11. CARÁCTER SUPLETORIO O SUBSIDIARIO

Para todo aquello no contemplado expresamente en el presente Pliego, regirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, los Pliegos vigentes para obras de Abastecimiento y Saneamiento, y los Pliegos de Prescripciones Técnicas (PPTP) y de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) de la correspondiente licitación.

Ante cualquier contradicción, duda o discrepancia que pudiera existir entre el presente Pliego y los pliegos de la Licitación (PPTP y PCAP), prevalecerá lo que se indique en estos últimos sobre el primero.

Superioridad.

Almería, Octubre de 2020  
Los autores del Proyecto



Fdo. Amparo Fidel Jaimez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo. María del Mar Clares Quero  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Responsable del Contrato Menor



Fdo. Dolores Rocío Santos Casares  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

JESUS CASADO PASTOR		29/11/2021 16:10:12	PÁGINA: 112 / 112
VERIFICACIÓN	NJyGwHZ366FPMoi0YA6794i5Sj1e7a	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	