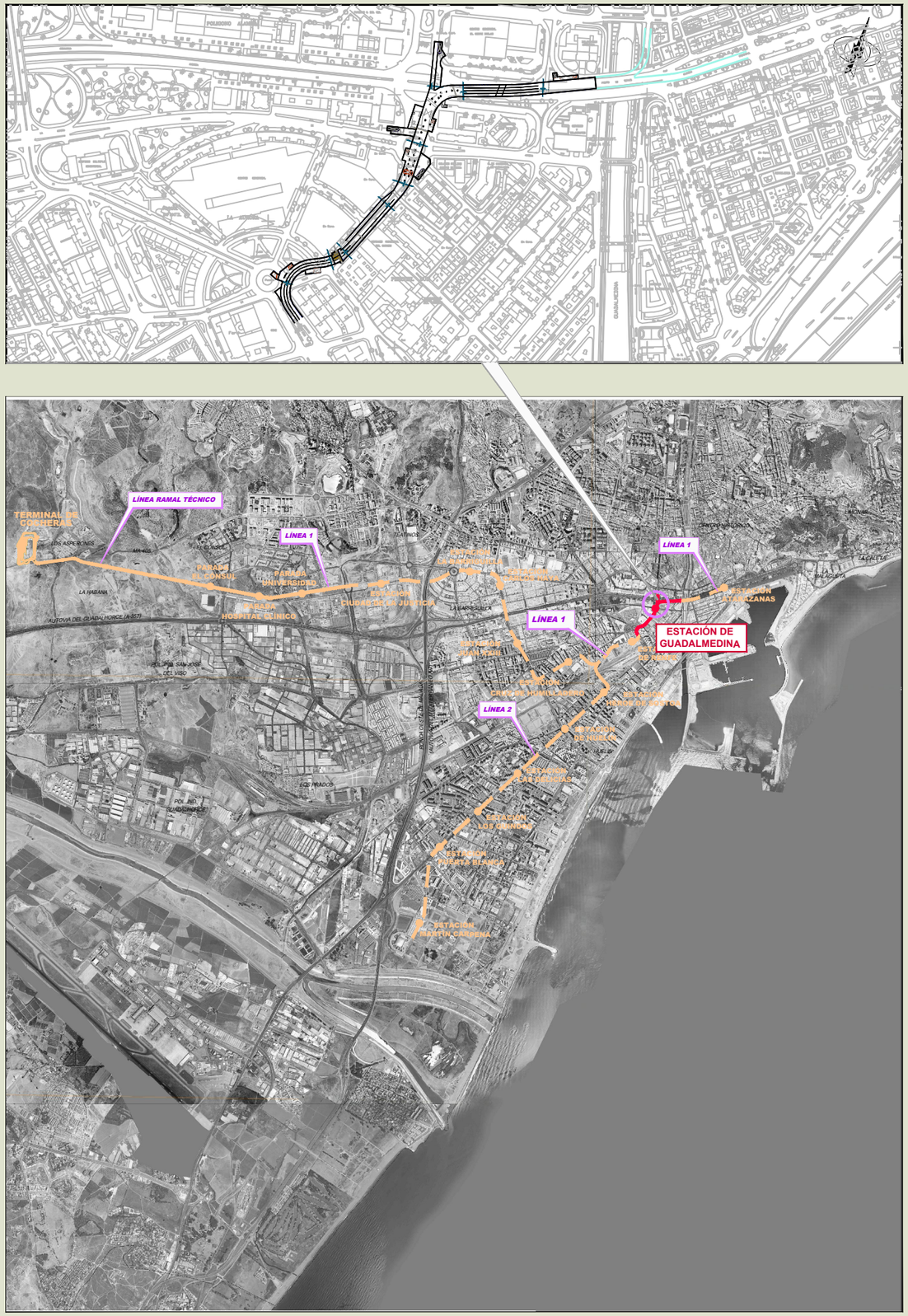


Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

TIPO DE ESTUDIO :

PROYECTO DE TERMINACIÓN

EXPEDIENTE:

TMM 6116 / PPRO

TITULO:

Proyecto de terminación de la infraestructura y urbanización de las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga. Tramo: Guadalmedina-Renfe.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:

28.546.214,34 Euros

GERENTE DEL PROYECTO:

D. MIGUEL ANGEL GARCÍA CAÑIZARES

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

EL AUTOR DEL PROYECTO:

Ofincar Granada 21 S. L.

Da. MARTA BEATRIZ ZARZO VARELA

FECHA DE REDACCIÓN:	**Enero 2016**
FECHA VERSIÓN:	**Enero 2016**

EJEMPLAR:	I		
CAJA:			
TOMO:	XIII	**DE:**	XIV

TITULO:

Documento nº 3.- PPTP

Documento nº 3

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

ÍNDICE DE CONTENIDO

ARTÍCULO 100.- Objeto del pliego y ámbito de aplicación 1

ARTÍCULO 101.- Disposiciones generales 1

ARTÍCULO 102.- Descripción de las obras 3

ARTÍCULO 103.- Disposiciones y normas de aplicación 7

ARTÍCULO 104.- Definición de las obras 19

ARTÍCULO 105.- Iniciación de las obras 20

ARTÍCULO 106.- Desarrollo de las obras 24

ARTÍCULO 107.- Control de calidad de las obras 34

ARTÍCULO 108.- Medición y abono 38

ARTÍCULO 109.- Recepción y liquidación de las obras 40

ARTÍCULO 202.- Cementos 41

ARTÍCULO 211.- Betunes asfálticos 44

ARTÍCULO 213.- Emulsiones bituminosas para riegos 45

ARTÍCULO 220.- Baldosas de cemento. 47

ARTÍCULO 223.- Ladrillos perforados 48

ARTÍCULO 240.- Acero para armaduras 50

ARTÍCULO 241.- Mallas electrosoldadas 52

ARTÍCULO 243.- Alambres para hormigón pretensado 52

ARTÍCULO 244.- Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado 53

ARTÍCULO 245.- Cordones de siete alambres para hormigón pretensado 55

ARTÍCULO 246.- Tendones para hormigón pretensado 56

ARTÍCULO 247.- Barras de pretensado 58

ARTÍCULO 248.- Accesorios para hormigón pretensado 59

ARTÍCULO 250.- Acero laminado 60

ARTÍCULO 251.- Acero galvanizado 61

ARTÍCULO 270.- Pinturas plásticas 61

ARTÍCULO 271.- Pinturas para elementos metálicos 62

ARTÍCULO 280.- Agua a emplear en morteros y hormigones 63

ARTÍCULO 281.- Aditivos a emplear en morteros y hormigones 64

ARTÍCULO 283.- Adiciones a emplear en hormigones 66

ARTÍCULO 286.- Maderas 68

ARTÍCULO 287.- Poliestireno expandido para empleo en estructuras 70

ARTÍCULO 291.- Arenas para morteros 71

ARTÍCULO 292.- Áridos para hormigones 72

ARTÍCULO 293.- Resinas epoxi 73

ARTÍCULO 294.- Bandas de P.V.C. para estanqueidad de juntas 75

ARTÍCULO 299.- Materiales no especificados 76

ARTÍCULO 300.- Despeje y desbroce del terreno 77

ARTÍCULO 301.- Demoliciones 79

ARTÍCULO 306.- Fresado de firmes 82

ARTÍCULO 309.- Preparación del terreno para ejecución de losas 83

ARTÍCULO 320.- Excavación en superficie 84

ARTÍCULO 321.- Excavaciones localizadas 85

ARTÍCULO 324.- Excavación entre pantallas bajo cubierto 88

ARTÍCULO 330.- Terraplenes 90

ARTÍCULO 332.- Rellenos localizados 93

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS 95

ARTÍCULO 410.- Arquetas, pozosy tapas de registro 95

ARTÍCULO 415.- Perforación horizontal con tubo dren de PVC 96

ARTÍCULO416.- Arquetas y pozos de registro 98

ARTÍCULO 417.- Tubería de conexión entre drenes de polietileno de alta densidad 100

ARTÍCULO 420.- Zanjas drenantes 102

ARTÍCULO 421.- Rellenos localizados de material drenante 103

ARTÍCULO 423.- Pozos provisionales de control del nivel freático 105

ARTÍCULO 431.- Drenaje transversal mediante almenados 106

ARTÍCULO 510.- Zahorras 107

ARTÍCULO 531.- Riegos de adherencia 112

ARTÍCULO 542.- Mezclas bituminosas en caliente 114

ARTÍCULO 550.- Pavimentos de hormigón 124

ARTÍCULO 570.- Bordillos 125

ARTÍCULO 571.- Acerados 127

ARTÍCULO 600.- Armaduras pasivas a emplear en hormigón armado 128

ARTÍCULO 610.- Hormigones 129

ARTÍCULO 611.- Morteros de cemento 135

ARTÍCULO 618.- Protección anticorrosión 136

ARTÍCULO 620.- Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas 139

ARTÍCULO 630.- Obras de hormigón en masa o armado 143

ARTÍCULO 640.- Estructura de acero 144

ARTÍCULO 641.- Tapas y emparrillados de acero 150

ARTÍCULO 644.- Celosías de acero 151

ARTÍCULO 657.- Fábricas de ladrillo 152

ARTÍCULO 671.- Pantallas de pilotes de hormigón armado in situ 153

ARTÍCULO 672.- Pantallas continúas de hormigón armado moldeadas in situ 159

ARTÍCULO 673.- Tablestacados metálicos 167

ARTÍCULO 674.- Micropilotes 170

ARTÍCULO 675.- Anclajes 171

ARTÍCULO 676.- Jet-grouting 173

ARTÍCULO 679.- Pantallas de cemento-bentonita "in situ" 175

ARTÍCULO 680.- Encofrados 178

ARTÍCULO 681.- Apeos y cimbras 182

ARTÍCULO 688.- Perforación en pantallas de hormigón armado 183

ARTÍCULO 690.- Impermeabilización 184

ARTÍCULO 691.- Juntas y sellados 186

ARTÍCULO 696.- Auscultación y control 189

ARTÍCULO 700.- Marcas viales 220

ARTÍCULO 701.- Señales y cartelesverticales de circulación retrorreflectantes 226

ARTÍCULO 702.- Captafaros retrorreflectantes 232

ARTÍCULO 704.- Barreras de seguridad 236

ARTÍCULO 705.- Elementos de balizamiento provisionales de obra 241

ARTÍCULO 901.- Reposición de líneas eléctricas 243

ARTÍCULO 911.- Reposición de líneas de telefónica 246

CAPÍTULO III.- SERVICIOS AFECTADOS DE COMUNICACIONES. 249

ARTÍCULO 920.- Servicios afectados de Auna 249

ARTÍCULO 921.- Servicios afectados de Jazztel 251

ARTÍCULO 922.- Servicios afectados de Vodafone 253

ARTÍCULO 923.- Reposición de líneas de Correos y Telégrafos 255

ARTÍCULO 924.- Servicios afectados de Telecomunicaciones BT 256

ARTÍCULO 925.- Servicios afectados de Jazztel (UNI2) 258

ARTÍCULO 926.- Servicios afectados del Ayto. de Málaga 259

ARTÍCULO 927.- Servicios afectados de Procono TV 260

CAPÍTULO IV.- SERVICIOS AFECTADOS DE ABASTECIMIENTO 261

ARTÍCULO 930.- Reposición de redesde Abastecimiento 261

CAPÍTULO V.- SERVICIOS AFECTADOS DE SANEAMIENTO 271

ARTÍCULO 940.- Reposición de redes de saneamiento 271

CAPÍTULO VII.- SERVICIOS AFECTADOS DE GAS 280

ARTÍCULO 960.- Reposición de redes de gas 280

CAPÍTULO IV.- SERVICIOS AFECTADOS DE ELECTRICIDAD 283

ARTÍCULO 970.- Reposición servicios de alumbrado 283

CAPÍTULO IX.- CONTROL DE TRÁFICO 286

ARTÍCULO 980.- Servicios afectados de tráfico 286

ARTÍCULO 990.- Reposición de fuentes 292

ARTÍCULO 1170.- Red de riego 294

ARTÍCULO 1171.- Instalaciones del acceso sur al aparcamiento de Av. Andalucía 297

ARTÍCULO 1635.- Reposición de redesde abastecimiento 317

ARTÍCULO 2203.- Tuberías de P.V.C. corrugadas para saneamiento 325

ARTÍCULO 2410.- Siembra a voleo 327

ARTÍCULO 2414.- Plantaciones 330

ARTÍCULO 2416.- Poda y transplante de ejemplares 340

ARTÍCULO 2463.- Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental 342

ARTÍCULO 2500.- Vallas de cerramiento de obra 356

ARTÍCULO 2510.- Mobiliario urbano 357

PARTE 1ª: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- Objeto del pliego y ámbito de aplicación

100.1.Objeto del Pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de normas que definen todas las unidades de obra, materiales, formas de ejecución, control de calidad, medición y abono de las obras que son objeto del presente Proyecto de Construcción.

100.2.Ámbito de Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA- RENFE**".

ARTÍCULO 101.- Disposiciones generales

101.1. Dirección de Obra

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

– Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
– Garantizar la ejecución de las obras con estricta ejecución al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
– Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
– Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
– Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
– Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
– Adoptar decisiones relacionadas con la conservación del paisaje urbano que pueda ser afectado por las instalaciones o la ejecución de los diversos elementos de la obra.
– Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
– Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
– Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes e incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

101.2. Representación del Contratista

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado" y de la persona que vaya a estar al frente de la ejecución de las obras, que será el “Jefe de Obra”. Los dos cargos podrán coincidir en una misma persona.

El Delegado y el Jefe de Obra tendrán titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y contarán con experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra. Deberán residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrán ser sustituidos sin previo conocimiento y aceptación por parte de la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

El Contratista comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo de su representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra. Estas personas tendrán la titulación y la experiencia que requiera la Dirección de Obra para las tareas encomendadas correspondientes.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.3. Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos que la Administración o la Dirección de Obra entregan al Contratista pueden tener valor contractual o meramente informativo.

Se definen como documentos contractuales del presente Proyecto los Planos, el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios. La interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el presente Pliego de Condiciones.

Será asimismo documento contractual el programa de trabajo preparado por el Contratista.

El resto de la documentación del Proyecto son documentos informativos. Concretamente, y no exclusivamente, los siguientes: la información e interpretación geotécnica y de características del terreno, los datos sobre procedencia de materiales, los ensayos, los estudios de maquinaria, el plan de obra del Proyecto, los estudios climatológicos-hidrológicos, la justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en los Anejos de la Memoria de los Proyectos.

Estos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

El Contratista dispondrá en obra de al menos una copia del Proyecto completo, tanto en papel como en formato electrónico, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

101.4. Cumplimiento de la normativa vigente. Permisos y Licencias

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

En concreto estará al tanto de cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por la Junta de Andalucía o por el Ayuntamiento de Málaga.

La Administración facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos en que serán obtenidas por el Contratista, sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Administración.

ARTÍCULO 102.- Descripción de las obras

102.1.Planos.

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la Dirección Facultativa, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.2.Contradicciones, omisiones y errores.

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

102.3.Documentos que se entregan al Contratista.

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 138, 139, 140 y 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001) y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

102.3.1.Documentos contractuales.

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos contractuales del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

1. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2. Los Planos.

3. El Presupuesto y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.

4. La Memoria.

La Memoria y sus Anejos son documentos contractuales en lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el Estudio de Seguridad e Salud tendrá, en su totalidad, carácter contractual.

102.4.Objeto del Proyecto. Consideraciones Generales.

El objeto del presente Proyecto es el definir las actuaciones y obras necesarias para la ejecución del el "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA - RENFE**". El Proyecto de Terminación toma como como base el "Proyecto Modificado nº 1 de la Infraestructura y Urbanización de las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga. Tramo: Guadalmedina a Renfe", que incluye la infraestructura de la Línea 1 y 2 entre las estaciones de Guadalmedina y Renfe, y que a su vez se realizó a partir del "Proyecto de Construcción de la Infraestructura y Urbanización de las líneas 1 y de del Metro de Málaga. Tramo: Guadalmedina-Renfe", redactado por AYESA en junio de 2008.

Todas las obras vienen definidas en el documento nº 2 Planos, de este Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en ellos, conforme a las especificaciones de las Prescripciones Técnicas y a las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa.

102.5. Descripción de las Obras.

El presente Proyecto de Terminación de la Infraestructura y Urbanización de las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga. Tramo: Guadalmedina a Renfe, está comprendido entre el Puente Tetuán en Av. Andalucía y la estación de Renfe, y comprende la estación de Guadalmedina.

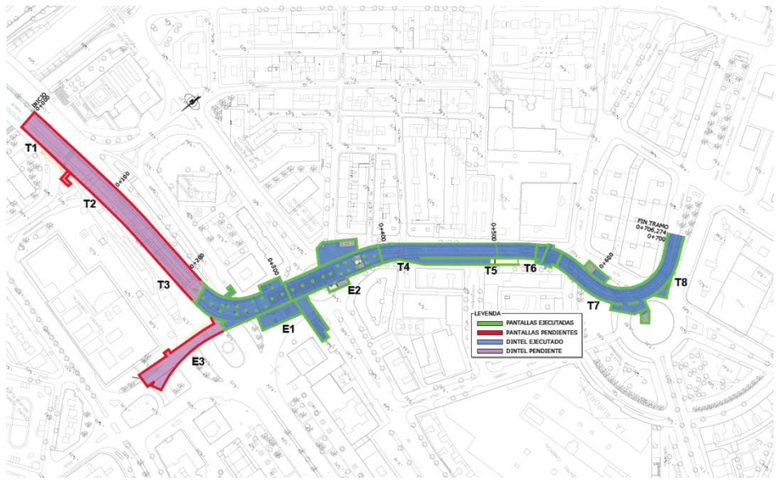
Este Proyecto de Terminación recoge exactamente la misma solución técnica y funcional de las obras del tramo Guadalmedina-Renfe incorporada al Proyecto Modificado nº1.

El diseño de este tramo de las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga se realiza acorde a lo indicado en el punto de justificación de la solución adoptada de la memoria.

Los distintos ejes que componen el proyecto tienen su inicio en el P.K. 0+000, aunque el eje 2W tiene su inicio rezagado respecto de los otros tres ejes Tienen una longitud total de 0.706 km según el eje 1E, 0,712 según el eje 1W, 0,728 según el eje 2E y 0.641 km según el eje 2W, discurriendo todos en subterráneo.

Con esto, el trazado de las Líneas 1 y 2 parte de la avenida Andalucía justo en el inicio del Puente Tetuán, frente al edificio de Correos, para girar hacia la glorieta de Albert Camus.

El inicio del trazado del presente tramo conecta con el final del trazado del tramo Guadalmedina - Atarazanas. Todo el tramo se proyecta en túnel entre pantallas y en la mínima longitud posible, y antes del giro hacia la glorieta de Albert Camus, se desarrollan las rampas necesarias para poner a dos niveles las vías. Con esto se consigue minimizar la afección a la zona y a la infraestructura existente del aparcamiento subterráneo de acceso al Corte Inglés. Actualmente se encuentran ejecutadas las pantallas aproximadamente a partir del P.K. 0+210 (1E) y hasta el final del recorrido y los dinteles desde el P.K. 0+220 (1E) al final del recorrido. LA excavación entre pantallas, por su parte, queda pendiente en la totalidad del recorrido a excepción de en un pequeño tramo entre los P.K. 0+420 y 0+644.



A la altura de la progresiva 0+145 (E1), el túnel de la Línea 1 intercepta con el paso inferior bajo la avenida de Andalucía de uno de los accesos del parking subterráneo situado junto al edificio del Corte Inglés, siendo necesaria la demolición y reposición del mismo en la zona de cruce con el Metro.

En este cruce se da la peculiaridad de que la cota de los dinteles de ambos túneles coincide. Por ello finalmente el dintel de ambos túneles se hará común tal y como se describe en párrafos siguientes.

Puesto que el proceso constructivo de ejecución del túnel del Metro es mediante pantallas, se hace necesaria la demolición del túnel de acceso y su posterior reposición, para posteriormente continuar ejecutando el túnel del Metro. No es posible el planteamiento de conservar ninguna de las estructuras existentes del túnel de acceso, puesto que al excavar el túnel del metro, las estructuras del túnel de acceso en ese tramo estarán solicitadas a acciones para las cuales no han sido calculadas. Es condición indispensable demoler éste parcialmente (o sea, la zona que intercepta con el otro) y finalmente reponer todo para que ambos túneles cumplan con su función.

De forma resumida el proceso constructivo que se sigue será:

- Ejecución de pantallas hasta que el túnel del metro intercepte al del aparcamiento.
- Se ejecutan inyecciones de Jet-Grouting para impermeabilizar y asegurar la junta de las pantallas del metro con las pantallas del túnel de acceso que se conservan.
- Ejecución de pantallas del túnel del metro sobre las que apoyará el paso inferior del aparcamiento.
- Demolición del paso inferior y excavación del terreno hasta la cota inferior de solera del futuro paso en construcción.
- Construcción a cielo abierto del paso inferior conectado a las dos partes prexistentes que no han sido afectadas por el túnel de metro, comenzando por la solera para continuar por los dinteles y finalizar con la losa de cubierta común al paso inferior al túnel de metro.

El giro mediante la curva de radio de 40 m entra la avenida Andalucía y la glorieta de Albert Camus sirve para alojar las vías de la Línea 1 las de la línea 2 una debajo de la otra respectivamente, quedando configuradas en la posición que la propuesta de mejora de la intermodalidad de la red de metro de Málaga en el ámbito de la estación de RENFE marca para la estación de Guadalmedina, la vía de sentido este por encima de la de sentido oeste.

El trazado sobre la estación de Guadalmedina se ha realizado de forma que cumpliendo con las necesidades que marca la arquitectura, en lo que a ancho de andenes y alturas de vestíbulos se refiere, se minimice las distancias verticales entre los ejes de las vías de cada Línea, al ser esta distancia la que condiciona los desarrollos necesarios para ubicar las rampas que permiten realizar los movimientos verticales de los distintos ejes.

La estación de Guadalmedina, se encuentra situada en la glorieta de Albert Camus. Consta de tres bocas de acceso situadas la primera junto al edificio de “El Corte Inglés”en c/Armengual de la Mota, una segunda en la esquina de Av. Aurora con Albert Camus y una tercera justo en la acera entre C/Montalbán y C/de la Madera.

Su tipología es de andenes centrales superpuestos y vestíbulo intermedio, siendo sus características geométricas las siguientes:

Estación	Andén			Alturas (aprox.)		
	Tipo	Longitud (m)	Anchura (m)	Calle/vest.	Vest/andén 1	Andén 1/andén 2
Guadalmedina	Central	66	11.50	7.30	5.40	5.78

Los tres accesos confluyen al trazado en un gran vestíbulo intermedio al que puede accederse desde escaleras o ascensores. El vestíbulo tiene dos anchos de validación de 16.30 y 14.00 m respectivamente donde trascurre el flujo de pasajeros que, una vez pasada las barreras tarifarias, podrán acceder a los niveles de andenes –1 y –2 desde el núcleo de escaleras y un ascensor de PMR.

A partir de este punto el trazado discurre por las calles Callejones del Perchel, Plaza la Solidaridad y avenida de Las Américas.

El tramo entre las estaciones de Guadalmedina y Renfe se realiza con un trazado en planta sinuoso, con radio mínimo de 40 m, para poder alojar la sección del túnel que precisa las dos Líneas, con tres vías en paralelo, y adaptarse además a la trama urbana de la ciudad, sin afectar a ninguno de los edificios colindantes.

Sobre la curva de acceso a la calle Callejones del Perchel, de radio mínimo de 100 m, se realiza la separación de los ejes de las vía de la Línea 1 que permita posteriormente invertir la posición vertical de las mismas.

En la calle Callejones del Perchel nos encontramos con una sección de tres vías en planta con dos niveles de altura, las vías 1 y 2 Este en el nivel superior y las 1 y 2 Oeste en el inferior. Se ha aprovechado además esta calle para situar sobre ella la alineación recta necesaria que permita alojar los distintos aparatos de vía que conecten las dos Líneas, de forma que se pueda optar por una explotación en Y o independiente sin tener que realizar ninguna obra, además de permitir una explotación en situaciones degradas.

En el P.K. 0+545 (E1) de la Línea 1, el Metro cruza bajo la muralla del Arrabal del Atabanin. Esta muralla fue localizada hace pocos años con motivo de la construcción del edificio situado justo a la izquierda de la línea del Metro.

Al comenzar las excavaciones del tramo de metro, se descubrió que las dimensiones de los restos encontrados eran mayores que las consideradas a priori. Por ello, se sendos proyectos complementarios en los que se desarrollaban los trabajos a llevar a cabo, relativos a la protección y a la intervención arqueológica en la muralla desenterrada por estar declarada Bien de Interés Cultural. Dichos proyectos son:

- Proyecto Complementario Nº 1 Proceso Constructivo para el Sostenimiento de la Muralla Nazarí en las Obras de Construcción de la Infraestructura y Urbanización de las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga. Tramo: Guadalmedina Renfe.
- Proyecto Complementario nº2 de Intervención Arqueológica del Proyecto de Construcción de la Infraestructura y Urbanización de las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga. Tramo: Guadalmedina-Renfe.

Las obras relativas a la Muralla Nazarí fueron finalizadas por la AOPJA en Junio de 2015 y por tanto son independientes del presente Proyecto de Terminación.

Una vez pasado el cruce con la muralla del arrabal se sitúa el pozo de ventilación y salida de emergencia Nº 1.

Sobre el tramo entre la Plaza de la Solidaridad y avenida de Las Américas se sigue manteniendo la misma sección en planta de tres vías, alojándose las rampas necesarias, con pendientes máximas de 30 ‰, que permiten invertir la posición vertical de los ejes de las vías de la Línea 1.

Indicar, según se observa en los planos, lo ajustado del trazado en esta zona, pasando las caras exteriores de las pantallas a menos de 1 m de las aristas exteriores de los edificios situados en las esquinas de las calles.

Para concluir, incidir en la problemática particular de este tramo, donde las geometrías y diseños de los túneles y las estaciones y las incidencias sobre la trama urbana de la ciudad, han obligado a adoptar una serie de medidas constructivas especiales que garanticen el éxito de la ejecución de esta importante infraestructura.

Muchas de estas medidas son provocadas por la planificación de la obra proyectada, basada en los estudios de tráfico (de vehículos automóviles en superficie) realizados para los distintos escenarios posibles y que conllevan a una planificación dividida en varias configuraciones y fases de obra.

Desde el punto de vista estructural estas medidas se pueden resumir en:

- Empleo de pantallas de 1,00 m de espesor, dado que la magnífica funcionalidad con que se ha dotado a este tramo, en beneficio de los viajeros, supone una notable complejidad estructural con la necesidad de creación de plataformas que suben, bajan y se entrecruzan, con los muros que todo ello implica. Ello conlleva luces libres de pantallas entre losas, superiores a 12,00 m lo que ha obligado a la utilización de pantallas de 1,00 m de espesor, si bien no se ha tenido que recurrir a anclajes definitivos.
- Durante el proceso constructivo, será necesaria la colocación de puntales provisionales, lo que dificulta considerablemente la realización de las excavaciones.
- Las numerosas e importantes pilas-pilote de las estaciones: 26 en Guadalmedinade diámetro1,5 m.
- Ejecución de dos rampas para extracción de tierras exteriores al túnel, ubicadas en C/Armengual de la Mota y en C/Callejones del Perchel.
- Adicionalmente la proximidad a los edificios en muchas partes del trazado hace necesario el empleo de sistemas especiales en las pantallas para salvar la diferencia de cota y que los

edificios no resulten afectados, así como que el espacio que se disponga para los peatones sea el máximo posible.

ARTÍCULO 103.- Disposiciones y normas de aplicación

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos:

- De carácter general

– Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
– Pliego General PG-3 para obras de carreteras y puentes, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y sus posteriores modificaciones por órdenes ministeriales y órdenes circulares.
– Convenio Provincial de la Construcción.
– Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
– Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos decontratación en los sectores del agua, la energía, los transportes ylos servicios postales. (BOE de 31 de octubre de 2007).
– Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los TransportesTerrestres, y modificaciones posteriores, de 18.09.93, 26.03.98 y11.06.99.
– R.D. 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba elReglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres(BOE nº241 de 08.10.90) y modificaciones posteriores: R.D.858/1994, de 29 de Abril; R.D. 1772/1994, de 5 de Agosto; R.D.1136/1997, de 11 de Julio; R.D. 927/1998, de 14 de Mayo; R.D.1830/1999, de 3 de Diciembre; R.D. 780/2001, de 6 de Julio; O.M.de 02.08.01; O.M. de 19.10.01; R.D. 366/2002, de 19 de abril yR.D. 2387/2004, de 30 de Diciembre por el que se aprueba elReglamento del Sector Ferroviario, la cuál deroga determinadasnormas, entre ellas, la sección 2ª del Capítulo II, IV y V del título VIde la Ley 16/1987; R.D. 1225/2006, de 27 de octubre; y Ley 9/2013, de 4 de julio
– Ley 39/2003 de 17 de noviembre del Sector Ferroviario yReglamento de la misma aprobado por RD 2387/04 de 30 dediciembre.
– Orden FOM/3671/2007, de 24 de septiembre, por la que seaprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en elproyecto de puentes de ferrocarril, (IAPF-07). (BOE de 17 dediciembre de 2007).

- Estructuras y edificación

– REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
– Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación CTE, y posteriores modificaciones.
– Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
– Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP, aprobada por Orden Ministerial de 12 de febrero de 1998.
– Normas Tecnológicas de la Edificación sobre pantallas de hormigón armado: NTE-CCP.
– Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).
– Normas UNE de aplicación a cementos y hormigones
– Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (N.L.T.) del Ministerio de Fomento.

- Urbanización

– Orden Circular 10/02 sobre secciones de firmes y capas estructurales de firmes, de 30 de septiembre de 2002, que incluye la Norma 6.1-IC “Secciones de firme” y modificaciones posteriores de los artículos del PG-3.
– Norma 6.1-IC: "Secciones de firme ", aprobada por Orden Ministerial FOM/3460/03, de 28 de noviembre.
– Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", aprobada por Orden Ministerial FOM/3459/03, de 28 de noviembre.
– Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras
– Norma 8.2-IC “Marcas viales”, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987.
– Norma 8.3-IC “Señalización, balizamiento, defensa y terminación de obras”, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.
– Orden Circular 325/97 T, de 30 de diciembre de 1997, y Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.
– Señalización móvil de obras, Ministerio de Fomento, 1997.
– Manual de ejemplos de señalización de obras fijas, Ministerio de Fomento, 1998.
– Catálogo de Señales Verticales de Circulación, MOPT, junio de 1992.
– Orden Circular 321/95 T y P, de 12 de diciembre de 1995, Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.
– Orden Circular 326/00 y Orden Ministerial FOM 1382/02, de 16 de mayo, sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.
– Ordenanza municipal de urbanización del Ayuntamiento de Málaga.

- Instalaciones Eléctricas y Alumbrado

– Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.
– Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BTO1 a BT51 del R.D 842/2002 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
– Normas UNE, CEI y CENELEC de aplicación
– Decreto de 12 de Marzo de 1.954, Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad del suministro de Energía Eléctrica. Modificaciones (R.D. 724/1.979 de 2 de Febrero.- R.D. 1725/1.984 de 18 de Julio y R.D. 1075/1.986 de 2 de Mayo).
– Real Decreto 2949/1.982 de 15 de Octubre, "Reglamento sobre Acometida Eléctricas" (BOE de 12/11/1.982) y correcciones (BOE 4/12/1.982, 29/12/1.982, 21/02/1.983).
– Orden del MIE de 19 de junio de 1.984, NTE-IER "Instalaciones de electricidad. Red Exterior" (BOE de 19/06/1.984)
– Orden del Ministerio de Industria y Energía de 18 de julio de 1.978, NTE-IEE/78. "Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior". (BOE del 12/08/1.978)
– Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE de 01/12/1.982).
– Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE de 01/08/1.984), complementada por la ORDEN 18/12/1.984. (BOE de 25/10/1.984)
– Orden de 27 de noviembre de 1987, por la que actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y

Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE de 05/12/1.987) y corrección de erratas ORDEN 27/11/1.987 (BOE de 03/03/1.988)

– Orden de 23 de junio de 1.988, por la que se actualizan diversas Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE de 05/07/1.988)

– Resolución de 19 de junio de 1.984 del MIE, por la que se aprueban las Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación (BOE 26/06/1984).

– Orden de 16 de abril de 1.991, por la que se modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 06 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE de 24/04/1.991)

– REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

– Instrucciones Técnicas Municipales para la instalación del alumbrado público en la ciudad de Málaga. Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras. Enero de 2.008.

- Tuberías de saneamiento

– Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1.986, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. (BOE de 23/10/1.986)

– Orden de 31 de julio de 1.973, por la que se aprueba la NTE-ISS, "Instalaciones de salubridad: saneamiento" (BOE de 08/09/1.973)

– Orden de 6 de marzo de 1.973, por la que se aprueba la norma NTE-ISA "Instalaciones de salubridad: alcantarillado" (BOE de 17/03/1.973)

– Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición sobre vertidos de aguas residuales. Orden de 12/11/87 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

– Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el real decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento de dominio público hidráulico, que desarrolla los titulos preliminar, i, iv, v, vi, vii, de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.

- Abastecimiento de agua

– Orden Ministerial de 28 de julio de 1.974, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua. (BOE de 02/10/1.974)

– Orden de 23 de diciembre de 1.975, por la que se aprueba la NTE-IFA "Instalaciones de fontanería, abastecimiento" (BOE de 03/01/1.976)

– Orden de 23 de agosto de 1.974, por la que se aprueba la NTE-IFR "Instalaciones de fontanería: riego" (BOE de 310/8/1.974)

- Medio Ambiente

  - Legislación Básica en Calidad, Evaluación y Prevención de Impacto Ambiental

Comunitaria

– Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

– Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente

– Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

– Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE.

– Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Nacional

– Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental

– Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (Derogado 12/dic/13)
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. (Derogado 12/dic/13)

Autonómica

- Decreto 334/2012, de 17 de julio, por el que se regulan las entidades colaboradoras en materia de Calidad Ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada
- Decreto 22/2010, de 2 de febrero, por el que se regula el distintivo de Calidad Ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integral de Calidad Ambiental
- Decreto 292/1995, de 12 de diciembre por el se que aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (para planes urbanísticos)

  - <u>Legislación básica en materia de calidad del aire</u>

Comunitaria

- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Reglamento (CE) No 166/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 18 de enero de 2006 relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo.
- Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.
- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de diciembre de 2004 relativa al arsénico, cadmio, mercurio, níquel e hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

Nacional

- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 750/2010: Real Decreto, por el que se dictan normas sobre homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas
- Real Decreto 711/2006: Real Decreto, por el que se modifican reales decretos relativos a la ITV y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por real decreto 2822/1998 de 23 de diciembre
- Real Decreto 122/2004, de 23 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 957/2002, de 13 de septiembre, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de los vehículos industriales que circulan en territorio español.

– Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
– Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
– Real Decreto 957/2002, de 13 de septiembre, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de los vehículos industriales que circulan en territorio español

Autonómica

– Resolución de 8 de enero de 2014, de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, por la que se actualiza el modelo de notificación anual de emisiones y transferencias de contaminantes.
– Orden de 19 de abril de 2012, por la que se aprueban instrucciones técnicas en materia de vigilancia y control de las emisiones atmosféricas
– Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
– Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
– Orden de 23 de noviembre de 2007, por la que se aprueba el modelo de notificación anual de emisiones y transferencias de contaminantes y se establece la forma en que debe llevarse a cabo dicha notificación.

Local

– Ordenanza frente a la contaminación atmosférica, de 24 de marzo de 1994.

- Legislación Básica en materia de acústica y ruidos

Comunitaria

– Directiva 2005/88, de 14 de diciembre, por la que se modifica la directiva (2000/14) relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
– Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
– Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

Nacional

– Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
– Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
– Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
– Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
– Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
– Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Autonómica

– Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
– Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

Local

– Ordenanza para la Prevención y Control de Ruido y Vibraciones. BOP nº 94 de fecha 19/05/09 / BOP nº 220 de fecha de 18/11/2011 (Actualización)

- Legislación básica en materia de aguas y vertidos

Nacional

– Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio
– Orden MAM/1873/2004, de 2 de junio, por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, de reforma del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I,IV,V,VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto de Aguas
– Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
– Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto de Aguas.
– Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
– Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Autonómica

– Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.
– Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
– Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
– Orden de 20 de septiembre de 2010, por la que se establece la tramitación telemática para el suministro de información relativa al seguimiento de los vertidos.
– Orden de 18 de agosto de 2008, por la que se aprueban los modelos de la Agencia Andaluza del Agua de solicitudes de deslinde en cauces públicos, constitución, modificación y separación de comunidades de usuarios de aguas públicas, comunicación de aprovechamientos iguales o inferiores a 7.000 m³, investigación de aguas subterráneas, autorizaciones para las actuaciones a realizar en el dominio público hidráulico y la zona de policía de cauces, y de concesiones.
– Real Decreto 2130/2004, de 29 de octubre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos. (CH del Sur).
– Orden de 24 de julio de 1997 por la que se aprueba el Pliego de Condiciones Generales para el otorgamiento de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo terrestre.
– Orden de 14 de febrero de 1997 por la que se clasifican las aguas litorales andaluzas y se establecen los objetivos de calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos, en desarrollo del Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad de las Aguas Litorales.
– Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad de las Aguas Litorales.
– Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección.

- Legislación básica en materia de residuos

Comunitaria

– Directiva 2013/2/UE de la Comisión de 7 de febrero de 2013, modifica el Anexo I de la Directiva 94/62/CE. (envases y residuos de envases)
– Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
– Directiva 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas
– Directiva 2011/37/UE de 30 de marzo de 2011 por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a vehículos al final de su vida útil.
– Directiva 2008/103/CE del Parlamento Europeo y del congreso de 19 de noviembre de 2008 por el que se modifica la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y

acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE, por lo que respecta a la puesta en el mercado de pilas y acumuladores.

– Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE, por lo que respecta a la puesta en el mercado de pilas y acumuladores.

– Reglamento (CE) No 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.

– Reglamento (CE) 1418/2007 relativo a exportación con fines de valorización de determinados residuos enumerados en el Anexo III y IIIA del Reglamento (CE) 1013/2006.

– Directiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2005 por la que se modifica el Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 20 de diciembre de 1994, relativa a envases y residuos de envases.

– Directiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a envases y residuos de envases.

– Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de diciembre de 2000, relativa a incineración de residuos.

– Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a vehículos al final de su vida útil.

– Directiva1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa a vertido de residuos.

– Directiva 96/59/CE del consejo, de 16 de septiembre de 1996, relativa a la eliminación de Policlorobifenoles y policloroterfenilos (PCB/PCT).

– Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 20 de diciembre de 1994, relativa a envases y residuos de envases.

– Directiva 87/101/CEE del Consejo, de 22 de diciembre de 1986 por la que se modifica la Directiva 75/439/CEE relativa a la gestión de aceites usados

Nacional

– Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

– Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

– Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre por el que se modifica el Anexo I del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases, aprobado por Real Decreto 252/2006.

– Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

– Real Decreto 943/2010, de 23 de julio de 2010, por el que modifica el Real Decreto 106/2008 de 1 de febrero sobre pilas y acumuladores y la gestión integral de sus residuos.

– Real Decreto 717/2010 de 28 de mayo que modifica el RD 363/1995 de 10 de marzo de notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y el RD 255/2003 que aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

– Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2009, de 27 de diciembre, por el que se regulan la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

– Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

– Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre (Responsabilidad Ambiental)

– Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

– Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos

– Orden INT/624/2008, de 26 de febrero, por la que se regula la baja electrónica de los vehículos descontaminados al final de su vida útil.

– Real Decreto 1802/2008 que modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas aprobado por RD 363/1995.

– Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

– Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

- Orden MAM/3624/2006, 17 de noviembre por la que se modifica el Anejo I del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases, aprobado por Real Decreto 252/2006
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 255/2003 que aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, de notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, de régimen jurídico básico de residuos tóxicos y peligrosos.

Autonómica

Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.

Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

Decreto 257/2003, de 16 de septiembre, por el que se regula el procedimiento de autorización de grupos de gestión o sistemas lineales de gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como de pilas y baterías usadas

Local

Ordenanza para la Limpieza de Espacios Públicos y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. B.O.P nº 93 de fecha 18/05/09

- <u>Legislación básica en materia de arqueología y patrimonio cultural</u>

Nacional

Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español

Autonómica

- Decreto 379/2011, de 30 de diciembre, por el que se modifican el Reglamento de Creación de Museos y de Gestión de Fondos Museísticos de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Ley 7/2011, de 3 noviembre, de Documentos, Archivos y Patrimonio Documental de Andalucía.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Ley 5/2007, de 26 de junio, por la que se crea como entidad de derecho público el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
- Resolución de 4 de julio de 2006, de la Dirección General de Bienes Culturales, por la que se delegan, en los titulares de las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Cultura, determinadas competencias para la tramitación y autorización de las solicitudes de actividades arqueológicas no incluidas en un proyecto general de investigación.

- Orden de 6 de febrero de, por la que se establecen las bases reguladoras de concesión de subvenciones para la realización de actividades arqueológicas
- Decreto 168/2003, de 17 junio. Aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas de Andalucía
- Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Ley 4/1986, de 5 de mayo, del patrimonio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Normas de presentación de los resúmenes de las intervenciones arqueológicas para el Anuario Arqueológico de Andalucía

  - Legislación Básica en materia de Biodiversidad, Flora y Fauna

Comunitaria

- Directiva del Consejo 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Nacional

- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas.

Autonómica

- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres
- Decreto 104/1994, de 10 mayo, por el que se establece el Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento Forestal de Andalucía.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

  - Legislación básica en materia de espacios protegidos

Nacional

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Autonómica

- Decreto 15/2011, de 1 de febrero, por el que se establece el régimen general de planificación de los usos y actividades en los parques naturales y se aprueban medidas de agilización de procedimientos administrativos.
- Orden de 11 de marzo de 2011, por la que se aprueban los modelos normalizados de solicitud de autorización y comunicación previa para la realización de determinadas actuaciones en los parques naturales de la Comunidad Autónoma.

- Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el inventario de humedales de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales.
- Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro
- Orden de 20 de marzo de 2003, conjunta de las Consejerías de Turismo y Deporte y de Medio Ambiente, por la que se establecen obligaciones y condiciones medioambientales para la práctica de las actividades integrantes del turismo activo
- Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de ordenación urbanística de Andalucía
- Decreto 20/2002, de 29 de enero, de Turismo en el Medio Rural y Turismo Activo
- Decreto 239/1997, de 15 de octubre, por el que se regula la constitución, composición y funciones de las Juntas Rectoras de los Parques Naturales.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

o Legislación básica en materia de litoral (dominio público marítimo terrestre)

Nacional

- Real Decreto 735/1993, de 14 de mayo, por el que se acuerda la aplicación y se desarrolla la regulación de las tasas por prestaciones de servicios y realización de actividades en materia de dominio público marítimo- terrestre.
- Real Decreto 1112/1992, de 18 de septiembre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio. de Costas. aprobado por el Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre.
- Orden de 30 de octubre de 1992 por la que se determina la cuantía del canon de ocupación y aprovechamiento del dominio público marítimo-terrestre. establecido en el artículo 84 de la Ley 22/1988. de 28 de julio. de Costas.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Orden de 8 de noviembre de 1985 por la que se aprueba el pliego de condiciones generales para concesiones demaniales en las playas, zona marítimo terrestre y mar territorial que se otorguen al amparo del artículo 10 de la Ley 28/1969, de 26 de abril, sobre Costas.

Autonómica

- Real Decreto 62/2011, de 21 de enero, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral
- Decreto 66/2011, de 29 de marzo, por el que se asignan las funciones, medios y servicios traspasados por la Administración General del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral
- Decreto 105/2011, de 19 de abril, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente
- Orden de 20 de septiembre de 2010, por la que se establece la tramitación telemática para el suministro de información relativa al seguimiento de los vertidos.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Orden de 24 de julio de 1997 por la que se aprueba el Pliego de Condiciones Generales para el otorgamiento de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo terrestre.
- Orden de 14 de febrero de 1997 por la que se clasifican las aguas litorales andaluzas y se establecen los objetivos de calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos, en desarrollo del Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad de las Aguas Litorales.
- Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad de las Aguas Litorales.
- Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección.
- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, por el que se adaptan a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, determinados procedimientos.
- Orden de 8 de noviembre de 1985 por la Que se dictan normas generales para las autorizaciones de ocupaciones provisionales que se otorguen al amparo del artículo 30 del Reglamento para la ejecución de la Ley sobre Costas.

o Legislación básica en materia de Montes

Nacional

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes

Autonómica

- Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre
- Orden de 21 de mayo de 2009, por la que se establecen limitaciones de usos y actividades en terrenos forestales y zonas de influencia forestal.
- Orden de 26 de enero de 2004, por la que se aprueban las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Orden de 11 de septiembre de 2002, por la que se aprueban los modelos de determinadas actuaciones de prevención y lucha contra los incendios forestales y se desarrollan medidas de protección
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento Forestal de Andalucía.
- Decreto 470/1994, de 20 de diciembre, de Prevención de Incendios Forestales.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
    - Legislación básica en materia de participación e información ambiental

Comunitaria

- Directiva 2003/35/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de mayo de 2003 por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/ CE del Consejo.
- Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo

Nacional

- Ley 27/2006, de 18 de julio , por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE)

Autonómica

- Decreto 347/2011, de 22 de noviembre, por el que se regula la estructura y funcionamiento de la Red de Información Ambiental de Andalucía y el acceso a la información ambiental
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
    - Legislación básica en materia de suelos

Nacional

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados

Autonómica

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Ley 5/2010, de 11 de junio, de Autonomía Local de Andalucía (atribuciones competenciales a los municipios)
    - Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Málaga
- Ordenanza Reguladora de la Ocupación de la Vía Pública. BOP de 27/07/07, núm 146 (página 72)
- Ordenanza frente a la Contaminación Atmosférica. 24/03/1994
- Ordenanza para la Limpieza de Espacios Públicos y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. B.O.P nº 93 de fecha 18/05/09
- Ordenanza para la Prevención y Control de Ruido y Vibraciones. BOP nº 94 de fecha 19/05/09 / BOP nº 220 de fecha de 18/11/2011 (Actualización)
- Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios. BOP de 02/03/2010
- Ordenanza general de Obras y Servicios en la Vía Pública. BOP de 22/07/2002

- Seguridad y Salud

– Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales modificada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
– R.D. 1627/1997, del 24 de octubre: "disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción".
– Resolución del 8 de abril de 1999 sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementaria al R.D. anterior.
– R. D. 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (artículo 109 modificado) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
– R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
– O. de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
– O. de 22 de abril de 1997, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
– Res. de 22 de diciembre de 1998, por la que se determina los criterios a seguir en relación con la compensación de costes prevista en el Art. 10 de la O. de 22 de abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
– Res. de 26 de abril de 2001, por la que se aprueba el Plan General de Actividades Preventivas de la Seguridad Social a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el año 2001.
– Res. de 20 de junio de 2002, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se prorroga para el año 2002 el Plan General de Actividades Preventivas de la Seguridad Social a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el año 2001. BOE núm. 163, de 9 de julio de 2002.
– Res. de 18 de noviembre de 2002, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se modifica la de 20 de junio de 2002, por la que prorroga para el año 2002 el Plan General de Actividades Preventivas de la Seguridad Social a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el año 2001
– R.D. 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación a la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
– Instrucción Nº 1098 de 26 de Febrero de 1996 por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
– Res. de 23 de Julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
– R.D. 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
– R.D. 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado
– O. de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
– O. de 31 de enero de 1940, por la que se aprueba el Reglamento General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (capítulo VII).
– R.D.- L. 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales, y laborales (selección de artículos).
– O. de 6 de mayo de 1988, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o de reanudación de actividades en los centros de trabajo, dictada en desarrollo del R.D.- L 1/1986, de 14 de marzo.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Nota de Servicio de la Dirección General de Carreteras del 4 de Noviembre de 2003 sobre seguridad y salud durante la construcción de túneles de carreteras.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Todas las normas autonómicas y locales que sean de aplicación.
- Cuantas normas surjan durante la ejecución de la obra.
- Cuanta normativa interna del ADIF se considere necesaria sobre todo en cuanto a los trabajos en catenaria y subestaciones eléctrica se refiere.

ARTÍCULO 104.- Definición de las obras

104.1. Documentos que definen las obras

Las obras objeto del presente Proyecto, y su forma de ejecución, quedan definidas por los siguientes documentos: Memoria con sus Anejos, Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Será asimismo de aplicación la normativa general indicada en el artículo 103, en tanto no contradiga las indicaciones incluidas en el Proyecto.

Como criterio general prevalecerá siempre lo establecido en el Proyecto sobre la Normativa técnica enunciada, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que pueden requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración la ausencia de tales detalles.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre cualquiera disposición de carácter general.

Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberá reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

104.2. Los Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

Será obligación del contratista mantener actualizados los planos de construcción de toda la obra, con las modificaciones que sobre los planos de Proyecto haya podido introducir la Dirección de Obra.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

El Contratista deberá revisar todos los planos inmediatamente después de recibirlos, y deberá informar inmediatamente al Director de las Obra sobre cualquier contradicción o insuficiencia.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán sometidos a la aprobación o reparos de la Dirección de Obra.

Una vez finalizadas las obras y como fruto del archivo de planos de obra actualizados, el Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra una colección completa de los archivos fuente de los planos "as-built" o “Planos de Obra Realmente Ejecutada”, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Asimismo, se incluirán los planos correspondientes al levantamiento topográfico definitivo de las obras, con sus desarrollos en planta y alzado y su relación con la topografía de la zona afectada.

ARTÍCULO 105.- Iniciación de las obras

105.1. Comprobación del replanteo previo

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización de la topografía del Proyecto y para el replanteo previo de las obras definidas en el mismo, bases que se encuentran reseñadas en el Anejo de la Memoria referente a replanteo. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que haya encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas, y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

El Contratista, basándose en la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación de replanteo previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las bases del replanteo previo, entregadas por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la comprobación del replanteo previo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria, en la que conste las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

105.2. Acta de replanteo

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato.

Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo Previo, cuya fecha representará el comienzo del plazo de ejecución de las obras.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de la Obra, se dará por éste la autorización para iniciar las correspondientes obras, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

105.3. Plazo de ejecución y programa de trabajos

Las obras objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las cláusulas del Contrato firmado entre el Contratista y la Administración, plazo que podrá ser distinto del especificado en la Memoria del Proyecto. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. El plazo se fijará en 22 meses, que se contarán de fecha a fecha.

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos, en el plazo máximo de 15 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas estaciónales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en días de calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada. El otro será un PERT o precedencias, relacionado con aquél, con el estudio de caminos y actividades críticas para la Obra.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el Programa de trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

El Contratista será responsable de que sus subcontratistas garanticen la puesta a disposición de los equipos y personal necesarios para la ejecución de los trabajos que figuran en el programa de trabajos.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudieran tener el Programa de Trabajos propuestos por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no

serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

105.4. Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista realizará a su cargo la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades existentes en las proximidades de las obras, antes del comienzo de éstas, si dichas propiedades pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista elaborará un informe técnico que entregará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas y de las medidas adoptadas para minimizar estas incidencias. El contratista definirá los niveles de alarma adecuados con la auscultación de la obra y las medidas a adoptar en caso de que sean superiores.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras y las necesidades del empleo de fotografías, actas notariales o métodos similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista entregará al Director de la Obra, un informe completo sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los párrafos anteriores.

105.5. Localización de servicios e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible, pero no hay garantía, ni la Administración se responsabiliza, de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios en el proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

El Contratista está obligado a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en los que se detallan todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización, conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquélla en que queda después de la modificación, si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

105.6. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

La Administración será responsable de facilitar los terrenos necesarios para la ejecución de los trabajos, para lo cual habrá iniciado con anterioridad los correspondientes procesos expropiatorios o de ocupación temporal.

El Contratista no podrá ocupar más terrenos que los que le hayan sido señalados por la Administración o por la Dirección de Obra, siendo por su cuenta y responsabilidad la reposición de otros terrenos ocupados a su estado original, y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

105.7. Instalaciones, medios y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizo, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes y las Normas de las Compañías Suministradoras.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos

previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a laaprobación de la Dirección de Obra.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista al Director de Obra con la antelación que fije éste respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con lo suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales, en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en lacalidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

105.8. Ubicación de las instalaciones y oficinas de obra

Las instalaciones de obra se situarán en los terrenos señalados para tal fin en los Planos del Proyecto.

El Contratista allanará y vallará dicha zona, e instalará en su interior los talleres, oficinas, vestuarios, etc que necesite para la realización de los trabajos. El vallado de obra se inspeccionará y se mantendrá en buen estado durante toda la duración de la obra.

El Contratista suministrará además una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, con una superficie útil de 250 m².

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de las obras. Estas instalaciones se mantendrán hasta la recepción de las obras.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza de esta oficina hasta la terminación de las obras. El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

La insuficiencia de espacio para zona de instalaciones de obra, en caso de que así fuera a juicio del Contratista, no dará derecho a ningún tipo de reclamación por su parte.

ARTÍCULO 106.- Desarrollo de las obras

106.1. Inicio de tajos de obra

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de cuarenta y cinco (45) días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista archivará la información y documentación sobre cartas o restricción del tráfico rodado por motivos de las obras.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación, o lo exigiese la Dirección de Obra.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

Si el contratista considera que el proyecto no le da información suficiente para proyectar y programar los procedimientos de construcción de las diferentes unidades de la obra, podrá solicitar al Ingeniero Director la ejecución de informes o ensayos complementarios.

En cualquier caso el Contratista podrá contrastar a su costa, los procedimientos y cálculos que definan el proyecto con carácter previo a la ejecución de las Obras con el asesoramiento técnico competente y con la realización de cuantos ensayos considere oportuno, que serán reflejados en un informe que será presentado al dictamen del Ingeniero Director de la Obra.

106.2. Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Si durante la ejecución de las obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado. Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras de Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

Todos los equipos de maquinaria que lo requieran, deberán mantener en obra a disposición de la Dirección de Obra, las fichas de inspección y mantenimiento, de conformidad con lo especificado por los fabricantes. Dichas fichas deberán entregarse a la Dirección de Obra previamente a la utilización de la maquinaria en la obra.

Previo al inicio de las obras, toda la maquinaria que requiera un montaje o adaptación, pasarán una inspección técnica a cargo de las casas especializadas y autorizadas.

106.3. Circulación de la maquinaria de obra y de camiones

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso.

El Contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones, estableciendo un adecuado control de accesos para evitar la circulación de vehículos ajenos a la obra en cualquier área de la traza. El jalonamiento debe mantenerse durante la realización de los trabajos de forma que permita una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de acceso a obra, instalaciones auxiliares, parques de maquinaria y zonas de préstamos y vertederos, y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra. Se propone una media de dos riegos riegos diarios durante los períodos secos (desde el 1 de junio al 30 de agosto, a las 10:00 h y 15:00 h) y de un riego diario en la época más húmeda (desde el 1 de septiembre al 31 de mayo), y que en todo caso, se ajustarán a las condiciones meteorológicas diarias en cada período.

- En la realización de voladuras, utilizar para el retacado material granular y tacos de arcilla, y retirar de la superficie el detritus originado por las distintas operaciones asociadas a las voladuras.

- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.

- Los materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera se transportarán tapados. Limitar su velocidad y evitar ese transporte en momentos de fuertes vientos.

El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

En el caso de circulación de maquinaria y/o de camiones sobre obras de fábrica, el Contratista debe considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección.

Todo camino de obra que vadee directamente cursos de agua requerirá la construcción de pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Dichos pasos deberán contar con la autorización pertinente del organismo regulador en cada caso.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de la misma.

Con objeto de minimizar la emisión de ruido de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un mantenimiento adecuado que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas.

El Contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y procederá a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

El Contratista debe obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades competentes, para cada infraestructura, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a

la circulación, debiendo acatar las prescripciones particulares relativas a los períodos y amplitud del trabajo, al plan de obras y a las precauciones a considerar.

106.4. Prevención de daños y restauración en zonas contiguas a la obra y en otras de ocupación temporal

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia de las obras para no amplificar el impacto de la obra en si por actuaciones auxiliares como: apertura de caminos de obra provisionales, áreas de préstamos, depósitos temporales o definitivos o vertidos indiscriminados de imposible retirada posterior, ateniéndose en todos los casos a la clasificación del territorio de Zonas excluidas, restringidas y admisibles, según la definición contenida en el proyecto. Para ello, el Contratista, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de caminos provisionales, vertedero o para ocupación de terrenos, presentará a la Dirección de Obras un plan que incluya:

- Delimitación exacta del área a afectar por las obras, previo replanteo.

- Prevención de dispositivos de defensa de vegetación, riberas y cauces de agua.

- Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales. Las proyecciones y derrames serán evitados especialmente sobre las laderas aguas abajo de la obra ya que su posterior retirada es difícil y costosa.

Desocupado el lugar y corregidas las formas si fuera el caso, se extenderá la tierra vegetal previamente acopiada y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que determine la Dirección de las obras.

Se propone que, con carácter general, para la ubicación de escombreras, vertederos, zonas de préstamos, parques de maquinaria, viario de acceso a las obras, etc., se clasifique el territorio en tres categorías, a estos efectos:

Zonas Excluidas

Comprenderán las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, las zonas con presencia de aves esteparias, las masas forestales, las riberas de los ríos, los terrenos de alta permeabilidad, el entorno de núcleos urbanos, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural o socioeconómico). En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Zonas Restringidas

Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.

Zonas Admisibles

Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas,...). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos). La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno, a incluir en el proyecto de restauración ecológico-paisajística.

106.5. Cuidado de la cubierta vegetal existente

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa de la cubierta vegetal existente para su consideración y aprobación por la Dirección de las obras, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia explanación como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares y áreas de depósito temporal o definitivo de sobrantes de excavación, definidos en el Proyecto.

Con objeto de no ampliar el impacto de las obras sobre la cubierta vegetal existente, se adoptarán las medidas siguientes:

Se señalizará previamente a la construcción de la plataforma, la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso a las obras, para que el tráfico de maquinaria se ciña al interior de la zona acotada. La señalización se realizará mediante la instalación de cordón de jalonamiento.

Se evitarán las acciones siguientes:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc, en árboles y arbustos.

- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.

- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.

- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.

- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Además, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones durante las actividades de desbroce:

- Si durante la excavación de la explanación quedan árboles en la arista superior del desmonte, se talarán los ejemplares cuya estabilidad sea mermada por el arrancado de las raíces.

- En el caso de los terraplenes, los árboles a conservar cuya raíz quede cubierta con el relleno se debe asegurar la permeabilidad del terraplén en ese punto. Si en este caso también quedase cubierto el tronco debe colocarse el material permeable al aire y al agua alrededor del tronco hasta el límite de goteo de las hojas.

- Asimismo se deberán marcar los ejemplares arbóreos que deban ser cortados durante el desbroce evitando marcar y cortar los existentes entre la línea exterior de desmontes y terraplenes y la línea de expropiación, si no está debidamente justificado por actuaciones que lo precisen.

- Aquellos ejemplares que no queden marcados y que deban permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas, se deberán respetar y se rodearán con protectores arbóreos o con un cercado eficaz para asegurar que no se afectan los troncos.

- En el caso que algún árbol quedara afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y protegido el corte con antisépticos, en época de actividad vegetativa.

- Durante la construcción de las obras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y soldaduras.

Asimismo, el Contratista elaborará un plan de prevención y extinción de incendios, que será desarrollado en el plan de aseguramiento de la calidad. Este plan detallará las actuaciones a llevar a cabo en la franja vallada a ambos lados de la vía, con el fin de favorecer la prevención de incendios durante la fase de construcción y extinción de los mismos si llegaran a producirse. En cualquier caso, el plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

Para reducir el riesgo de incendio durante la explotación, se emplearán para la revegetación de los taludes especies autóctonas de baja inflamabilidad que dificulten el inicio y la propagación del fuego, tal y como se recoge en el proyecto.

106.6. Seguridad y Salud

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud contenido en el presente Proyecto, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. La valoración de este Proyecto no excederá la propuesta resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del Proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de la obra a la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, la ejecución de las obras se ajustará como mínimo a las normas de seguridad incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

El Contratista dispondrá de una brigada, compuesta por al menos cuatro personas, dos vehículos y una máquina de tipo retroexcavadora mixta, que se cuidará exclusivamente de la instalación, vigilancia y mantenimiento de las medidas de seguridad colectivas.

Deberá prestarse especial atención a las siguientes unidades de obra:

- Señalización y balizamiento de las zonas de obra
- Excavación de zanjas y pozos
- Excavaciones en túnel
- Ejecución de túnel con tuneladora
- Movimiento de maquinaria por el interior del túnel y en otras zonas angostas
- Ejecución de pantallas continuas con maquinaria de gran envergadura

106.7. Cerramiento de obra y guardería

El Contratista empleará obligatoriamente el cerramiento de obra cuyas características le serán indicadas por la Dirección de Obra.

El cerramiento de obra deberá mantener en todo momento en buenas condiciones, para lo que se realizarán periódicamente labores de pintura, etc.

El cierre se medirá en metros lineales realmente ejecutados, y se abonará aplicando el precio incluido en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye el montaje, el mantenimiento y el desmontaje.

El Contratista contratará un servicio de vigilancia y guardería, durante toda la duración de los trabajos, de forma que quede bajo vigilancia permanente toda la superficie que se encuentre cerrada por el cerramiento de obra en cada momento.

106.8. Carteles y anuncios

Podrán ponerse en las obras carteles o inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Administración para la ejecución de la misma, inscripción que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

- Nº de carteles: 4 unidades
- Dimensiones: 5 x 3 m.
- Material: Chapa de acero laminado en frío de 1.8 mm de espesor, esmaltada y rotulada.
- Soportes, tornillería y cimentación.

El texto y diseño de los carteles será el que se defina de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista, incluida su retirada al finalizar las obras.

106.9. Protección de edificios y otros bienes aledaños a la obra

Todos los edificios, árboles, jardines, tendidos eléctricos, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos subterráneos, cunetas, drenajes, galerías y otras estructuras, servicios, propiedades o bienes de cualquier tipo existentes adyacentes a la zona de obras, y teóricamente fuera de la obra, deberán ser protegidos de todo daño o desperfecto por parte del Contratista.

De igual modo se garantizará que no queda interrumpido el servicio de agua, electricidad, teléfono y gas a las propiedades cercanas a la obra.

Será pues de competencia del Contratista el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la forma de protección de aquellos servicios o propiedades potencialmente afectables.

Los procedimientos de construcción y la forma de trabajo a emplear será tal que reduzca al mínimo el peligro de afectar accidentalmente a cualquier tipo de bienes adyacentes a la obra.

Caso de producirse algún daño, su reparación será a cargo del Contratista.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, fundada en la escasez de espacio para la ejecución de los trabajos, o en la existencia de edificios y otras construcciones adyacentes a la zona de obra.

106.10. Control del ruido y de las vibraciones

El presente proyecto contiene un estudio de predicción de ruidos y vibraciones encaminado a localizar las zonas sensibles a dichos efectos y proponer las posibles medidas preventivas y correctoras. Durante las obras y la fase de explotación, se desarrollarán campañas de seguimiento para asegurar que los niveles de ruido y vibraciones se encuentran dentro de los límites admitidos por la legislación vigente. En caso de que los límites sobrepasasen el máximo permitido, se dispondrían de las medidas necesarias para el cumplimiento de la normativa.

En cualquier caso, el Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado, en todo caso cumpliendo las normativas sobre ruido aplicables, ya sean de ámbito nacional, autonómico o local.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

Los trabajos nocturnos sólo podrán ser autorizados cuando el nivel de ruido generado se encuentre por debajo de los umbrales de la Norma correspondiente.

Se considerarán en lo que sigue, de forma explícita o implícita, tres tipos de vibraciones y ruidos:

– Pulsatorios:

Con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

– Continuos:

Vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos, por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.

– Intermitentes:

Conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

Para vibración, con objeto de proteger los edificios contra daños originados por vibraciones: máxima velocidad pico de partículas, medida en el rango de frecuencia de 1 Hz a 300 Hz.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado, y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

Para vibración, con objeto de no originar molestias excesivas a las personas en los edificios: aceleración r.m.s. de acuerdo con el Anexo A de ISO 2631.

Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en nivel contínuo equivalente en decibelios de escala "A" dB (A), L_{aeq}.

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa de dichas propiedades antes del comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como: cornisas, ventanas, muros y tabiques, tejas, chimeneas, canalones e imbornales, reproducciones en muros exteriores, piscinas, cubiertas y muros acristalados, etc.

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad pico de partícula de tres direcciones perpendiculares, en el rango de frecuencia de 1 a 300 Hz. El equipo de medida debe ser calibrado y controlado regularmente para asegurar la precisión necesaria.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos de obra en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos. Además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible será normalmente de 12, 9 y 6 mm/s, respectivamente, para los tres tipos de vibración, pulsatoria, intermitente y continúa.

Se exceptúa las proximidades de los hospitales o clínicas, en que el límite será de 4 mm/s para los tres tipos de vibración.

El Contratista podrá proponer superar los niveles especificados, siempre que sea durante un periodo de tiempo suficientemente corto. En todo caso, deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la superación de dichos niveles. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso las vibraciones superarán los siguientes límites: treinta y cinco (35) mm/s (vibración pulsatoria), veinticinco (25) mm/s (vibración intermitente) y doce (12) mm/s (vibración continua).

Al menos tres semanas antes de comenzar cualquier etapa de trabajos de hinca, el Contratista comunicará su propuesta por escrito al Director de Obra. Esta propuesta, que tendrá el carácter de solicitud previa, incluirá detalles del tipo de maquinaria a utilizar, método de hinca y extracción, secuencia de operaciones y períodos de trabajo.

El cumplimiento por parte del Contratista de estos requisitos facultará al Ingeniero Director para paralizar los trabajos hasta que se subsanen las omisiones, sin derecho del Contratista a recibir ninguna compensación o indemnización económica ni de ningún otro tipo por ello.

Las operaciones de hinca se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas.

Para cada tipo de terreno comprendido en el Proyecto se efectuará una prueba real de las posibilidades de hinca y extracción con los equipos que se haya previsto utilizar. Se acompañará además con medición de vibraciones y ruidos, tanto en la hinca como en la extracción.

Por su parte, se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar los ruidos a setenta y cinco (75) dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a un (1) m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas, desde las 8 a las 20 horas). En las mediciones el micrófono se colocará a 1,5 m de altura sobre el suelo, excepto cuando existan obstáculos que atenúen los niveles a esta altura; en estos casos, el micrófono se colocará en las ventanas o balcones del último piso, efectuando las correcciones oportunas en cada caso para obtener el nivel a 1 m de la fachada.

En casos especiales, el Director de Obra podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida, ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se suelen permitir aumentos de tres (3) dB (A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de tres (3) dB (A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB (A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB (A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB (A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en diez (10) dB (A) fijándose como límite de ruido un Leq20-22 = 65 dBA. Se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

La maquinaria de utilización al aire libre para la que exista Directiva Europea que regule su potencia sonora, deberá estar en posesión del etiquetado de la UE correspondiente.

Se permitirá la utilización de la maquinaria incluida en la relación anterior que no posea el etiquetado CEE, siempre que su potencia acústica no supere el nivel indicado en las Directivas Europeas.

La maquinaria no incluida en esta relación deberá ubicarse y utilizarse de forma que no se superen, por el conjunto total de las actividades desarrolladas en la obra, los límites de ruido en nivel continuo equivalente en dBA establecidos para la zona de obras.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas, sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por la merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

106.11. Trabajos nocturnos o en turnos extraordinarios

Si el Contratista considera necesario establecer varios turnos de trabajo, deberá proponerlo previamente, para su autorización, al Director de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. Asimismo, la Dirección de Obra podrá disponer la realización de trabajos nocturnos cuando lo considere conveniente para la correcta ejecución de los trabajos.

Los gastos adicionales que puede conllevar el trabajo en turnos extra del horario normal de obra, iluminación, señalización complementaria, etc., serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de Obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijadas por el Director de Obra.

106.12. Vertederos

El Proyecto define unas zonas a utilizar como vertederos. No obstante, el Contratista podrá proponer a la Dirección de Obra otras zonas de vertido de los materiales producto de las excavaciones, siendo bajo su responsabilidad el obtener los permisos y licencias necesarios.

En el caso de que lo considere adecuado, la Dirección de Obra podrá autorizar esas otras zonas de vertedero. El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de vertido propuestos por el Contratista. La aceptación por parte del Director de Obra de un lugar de vertido no limita la responsabilidad del Contratista en lo referente a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

En todo caso, deberá tenerse en cuenta que el recorrido de los camiones que transporten el material desde la obra hasta el punto de vertido debe de causar el mínimo de molestias a los vecinos, e incidir lo mínimo posible en el tráfico de los núcleos urbanos.

Por tal motivo, la Dirección de Obra podrá indicar al Contratista la utilización de un determinado itinerario para los camiones, que deberá usarse con carácter obligatorio. El no cumplimiento de esta obligación dará lugar a responsabilidades económicas.

106.13. Desarrollo de la Vigilancia Ambiental

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos: a) velar para que, en relación con el medio ambiente, las obras se realicen según el proyecto y las condiciones de su aprobación; b) determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto; c) verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.

El Contratista deberá nombrar un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y de proporcionar a la Dirección de Obra la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) definido en el proyecto.

A estos efectos, el Contratista está obligado a presentar al Director de la Obra, al inicio de la misma, un Plan de Gestión Ambiental de la Obra para su aprobación, o modificación si fuera necesario. Dicho Plan, cuyo seguimiento y ejecución correrá a cargo del Contratista, incluirá los siguientes aspectos:

• Informe sobre las tareas realizadas relativas a la prospección y sondeos arqueológicos (peritaje) y sus conclusiones, incluyendo si fuera necesario la programación de las excavaciones y levantamientos que se hayan considerado como urgentes y/o necesarios, la aprobación de la Consejería de Cultura y su coordinación con el proceso de desarrollo de la obra.

• Disposición y características del jalonamiento de protección en áreas sensibles

• Ubicación de las instalaciones auxiliares de obra incluyendo plantas de machaqueo, hormigonado y asfaltado, parque de maquinaria, zonas de acopio de materiales, caminos de acceso, talleres y oficinas, así como zonas de vertederos. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la compatibilización de todos estos elementos con los niveles de restricción establecidos. Los niveles establecidos corresponden con las siguientes categorías:

Zonas Excluidas

Comprenderán las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, las zonas con presencia de aves esteparias, las masas forestales, las riberas de los ríos, los terrenos de alta permeabilidad, el entorno de núcleos urbanos, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural o socioeconómico). En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Zonas Restringidas

Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.

Zonas Admisibles

Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas,...). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos). La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno, a incluir en el proyecto de restauración ecológico-paisajística:

• Elección de zonas de vertederos, incluyendo la documentación ambiental relativa a su diseño, morfología y recuperación ambiental. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la elección de cualquier otra ubicación diferente a las propuestas en el proyecto.

- Características de las áreas destinadas a instalaciones auxiliares, incidiendo especialmente en los sistemas de contención y recogida de derrames de las plantas de producción y del parque de maquinaria, y de las zonas de préstamos y vertederos, incidiendo en los sistemas de estabilización y drenaje de las mismas.

- Descripción logística de la obra: procedencia, transporte, acopio y distribución de materiales, caminos de acceso y su preparación, programación, etc justificando la compatibilización de la programación logística con los niveles de restricción establecidos (diarios, estacionales, etc.)

- Documentación relativa a la gestión de residuos tóxicos y peligrosos de la obra, incluyendo el alta de la empresa contratista en el registro de productores de residuos tóxicos y peligrosos de la Comunidad autónoma, copia del contrato del gestor de residuos tóxicos y peligrosos y certificado de la cualificación de este último. El Plan de gestión Ambiental incluirá una descripción del sistema de almacenaje y retirada de esos residuos, así como una estimación de su logística que justifique el sistema adoptado.

- Manual de buenas prácticas ambientales, que tenga amplia difusión entre todo el personal que intervenga en la construcción, Será presentado y distribuido al comienzo de los trabajos.

Se mantendrá además a disposición de la Dirección de Obra un Diario Ambiental de Obra, actualizado mediante el registro en el mismo de la información que se detalla en el PVA del proyecto.

Se emitirán los informes indicados en el PVA, cuyo contenido y conclusiones acreditará a la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, y serán remitidos a la Consejería de Medio Ambiente.

106.14. Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá en la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

El Contratista procederá de manera inmediata en indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

106.15. Modificaciones de obra

En todo lo referente a modificaciones de obra, será de aplicación la Ley y el Reglamento de Contratos del Sector Pública.

106.16. Obras defectuosas o mal ejecutadas

Las obras defectuosas o mal ejecutadas serán demolidas y construidas nuevamente, a costa del Contratista, según las instrucciones dadas al respecto por la Dirección de Obra.

106.17. Unidades de obra no especificadas en el presente Pliego

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene la Dirección de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

ARTÍCULO 107.- Control de calidad de las obras

107.1. Definición

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad de todas las estructuras, componentes e instalaciones de la obra se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

El Control de Calidad comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

El Contratista es responsable de la calidad de la obra que ejecuta.

107.2. Plan de Control de la Calidad

Una vez contratada la obra y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o prescripciones en un plazo de dos semanas, corrigiéndose el Plan por el Contratista, si es preciso, en un plazo de una semana.

El Plan de Control de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

a. Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de la obra en este aspecto.

El organigrama incluirá la organización específica de Control de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable del Control de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

b. Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de calidad

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Plan contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en este Pliego.

c. Control de materiales y servicios comprados

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita se indique en el presente Pliego, hayan de ser suministrados por la Administración.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cada material o equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales como requiera la ejecución de las obras. El Director de obra

dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le de opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Propiedad podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra podrá ser considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra, sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material al que puedan sustituir.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizadas fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

El Plan de Control definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y suministros, así como el tipo e intensidad de los ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

El Contratista realizará la inspección de recepción en la que compruebe que el material o equipo está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

d. Manejo, almacenamiento y transporte

El Plan de Control de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

e. Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y especificaciones señalados en este Pliego. El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

f. Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. Los resultados de los ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Calidad. Estos informes deberán estar firmados por el personal responsable del Control de Calidad. El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

g. Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Plan de Control de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

107.3. Planes específicos de Aseguramiento de la Calidad

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Calidad para cada actividad o fase de obra de particular importancia, con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o prescripciones.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Desvío de Servicios
- Fabricación y transporte de hormigón.
- Inyecciones.
- Columnas de terreno inyectado a muy alta presión.
- Estructuras de hormigón.
- Pantallas continuas de hormigón.
- Dovelas de hormigón.
- Fabricación, transporte, almacenamiento y montaje de piezas prefabricadas.

El Plan de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.

- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, y ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el Libro de Órdenes) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

107.4. Coste del sistema de Aseguramiento de la Calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Plan de Control de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la Instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

107.5. Nivel de control de calidad

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

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

107.6. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de obra, por su cuenta, e independientemente de los equipos del contratista, dispondrá en las obras de una Organización dotada de medios humanos y materiales para desarrollar actividades propias del Control de Calidad.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuente de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del contratista y subcontratista del mismo.

El contratista suministrará a su costa todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará todas las facilidades necesarias para ello. El coste de la ejecución de estos ensayos correrá a cargo del Contratista, hasta un máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras.

ARTÍCULO 108.- Medición y abono

108.1. Generalidades

Las obras a ejecutar se pagarán como "Trabajos a precios unitarios", aplicando los precios unitarios contratados a la medición de las unidades de obra ejecutadas satisfactoriamente a juicio del Director de Obra.

108.2. Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados y los suministros efectuados y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego.

A la terminación de cada una de las partes de la obra se hará su cubicación y valoración en un plazo de seis meses y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de los cuales, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

108.3. Precios unitarios

Los precios unitarios de ejecución material, comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los costes correspondientes a las oficinas de la Dirección de Obra y los carteles anuncio de la obra.
- Los gastos derivados del Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el presente Pliego.

En los precios de ejecución por contrata obtenidos según los criterios del Contrato entre la Administración el Contratista, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.
- Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

108.4. Partidas alzadas

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes, en que no se desglosa la medición de las distintas unidades que la componen. Podrán existir dos tipos de partidas alzadas, en los siguientes supuestos:

Partida alzada de abono íntegro:

Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición de los precios unitarios.

Partida alzada a justificar:

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultará imprecisa en la fase de Proyecto.

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

108.5. Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Será de aplicación lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público.

108.6. Certificaciones

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Las certificaciones se ajustarán a las instrucciones dadas al respecto por la Administración, y a lo indicado en la legislación vigente.

Los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada. Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el Contratista tenga derecho en virtud del Contrato de Adjudicación.

108.7. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

No serán de abono los trabajos no incluidos en el presente Proyecto, o en su caso autorizados previamente por la Dirección de Obra.

Los trabajos defectuosos, de acuerdo con los criterios especificados en el presente Pliego, no serán de abono hasta su reparación o sustitución de acuerdo con las instrucciones dadas al respecto por la Dirección de Obra.

108.8. Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Será de aplicación lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público.

108.9. Revisión de precios

En caso de especificarlo el Contrato de Obras, será de abono una cantidad en concepto de revisión de precios, según lo dispuesto en la LCSP, aplicándose la fórmula definida en el Contrato.

108.10. Abono de reposición de servicios de Compañías Privadas

El abono de la reposición o desvío de servicios de compañías privadas explotadoras (Endesa, Telefónica, etc.), de aquellos trabajos que realicen directamente las compañías con sus propios medios o empresas autorizadas, se efectuará contra factura emitida por dicha compañía, factura que tendrá el carácter de costo de ejecución material y al que habrá que añadir los gastos generales, beneficio industrial, aplicar la baja de adjudicación y, finalmente, añadir el IVA, para obtener la cantidad total a abonar al Contratista.

ARTÍCULO 109.- Recepción y liquidación de las obras

109.1. Terminación de las obras

Al final de las obras, el Contratista deberá efectuar un replanteo final del eje de la traza construida, ajustando a este eje el trazado geométrico y analítico para el posterior montaje de las vías, para lo cual dará el replanteo del eje de cada una de las vías.

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra, quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando, a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por la retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Si como consecuencia de las fases de la obra o por reclamaciones o terceros u otras causas fuera necesario el traslado de ubicación de las instalaciones de la obra, ésta se realizará con aprobación de la Dirección de Obra y sus costes serán a cargo del Contratista.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

El Contratista, al final de la obra, dejará ésta limpia y en las condiciones idóneas para que comiencen su trabajo los Contratistas de vía e instalaciones y arquitectura.

109.2. Recepción única de las obras

Con carácter previo a la recepción de las obras por los representantes de la Administración, el contratista entregará toda la documentación técnica, prescripciones de los suministradores y fabricantes de equipos montados y certificados de garantía de todas las instalaciones que se hayan requerido para el buen funcionamiento y puesta en marcha del proyecto ejecutado.

Los costes que se deriven por el no cumplimiento de esta medida correrán a cargo del Contratista.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Administración las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta de recepción, según la LCSP, comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para subsanar aquéllas.

109.3. Proyecto de liquidación

A la finalización de las obras, el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos “as-built”, para que la Dirección de Obra pueda elaborar el Proyecto de Liquidación.

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante en su caso.

109.4. Abono de la liquidación y período de garantía

Se seguirán las determinaciones de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Durante el plazo de garantía el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de las obras, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente, deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.

Serán de cuenta del contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el periodo de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el periodo de garantía, no serán imputables al Contratista, tendiendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

PARTE 2ª: MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- Cementos

202.1.Definición

Se denominará cemento a un conglomerante hidráulico que, finamente molido y convenientemente amasado con agua, forma una pasta que fragua y endurece 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 el agua.

Salvo lo indicado expresamente en este Pliego, para los cementos se seguirán las especificaciones contenidas en el artículo 202 del PG3, y en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

202.2.Materiales

El cemento que compone los hormigones y morteros ha de ser cemento Portland (CEM I) o puzolánico (CEM IV), cumpliendo las condiciones que se prescriben en la Instrucción RC-08 para la recepción de cementos. Las clases para ambos tipos serán 32,5 y 42,5. El cemento puzolánico (CEM IV) se utilizará únicamente en elementos en contacto con aguas o terrenos medianamente agresivos (zapatas, encepados, etc.). Para elementos en contacto con terrenos agresivos con contenido de sulfatos se utilizarán cementos tipo SR.

Las definiciones y especificaciones de los cementos serán las que figuran en las Normas UNE-EN 197-1:2000 y UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. La composición de los cementos será la siguiente:

Portland tipo I- Clinker 95-100%

Puzolánico tipo IV/A - Clinker 65-89%; Puzolana natural 11-35%

tipo IV/B - Clinker 45-64%; Puzolana natural 36-55%

Para los cementos SR se deberá cumplir, además:

Portland tipo I:

CO3 Ca max = 5%

C3A + C4AF max = 22%

Puzolánico tipo IV:

CO3 Ca max = 8%

C3A + C4AF max = 25%

Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos cumplirán las siguientes condiciones:

1ª) La relación SiO2/(CaO+MgO) deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva,

2ª) El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de puzolanicidad (UNE EN 196-5:1996) a la edad de 7 días,

3ª) Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de 28 días que en ningún caso será inferior al 80% de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad,

4ª) El cemento de referencia tanto para el ensayo de puzolanicidad como de resistencia será del tipo I 42,5 R/SR.

Para cualquiera de los conglomerantes son exigidas las siguientes resistencias mínimas (en N/mm²), en función de sus tipos:

- Resistencia mínima a compresión (N/mm²):

CEM I 32,5 ó CEM IV 32,5 A los 7 días....16N/mm²

A los 28 días.... 32,5 N/mm²

CEM I 42,5 ó CEM IV 42,5 A los 28 días.... 42,5 N/mm²

Prescripciones físicas

Los tipos de cemento contemplados deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Fraguado Principio > 60 minutos

Final < 12 horas

-Expansión Le Chatelier <10 mm

Prescripciones químicas

	Portland CEM I	**Puzolánico CEMIV**
Pérdida al fuego máx %	5	-
Resíduo insoluble máx %	5	-
Clorurosmáx %	0.1	0.1
Trióxido de azufre Clase 35 máx %	3.5	3.5
Trióxido de azufre Clase 45 máx. %	4.0	4.0
Puzolanicidad	-	Satisfacer el ensayo

No ha de ser permitida la utilización de cemento aluminoso en elementos pretensados y el empleo de cemento siderúrgico deberá ser objeto, en cada caso, de justificación especial.

202.3.Suministro y almacenamiento

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas. El fabricante enviará además, si se le solicita, copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a cada partida.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 0,080 UNE.

Durante la marcha de la obra, como mínimo una vez cada tres meses y no menos de tres veces durante la duración de la obra, se comprobará al menos pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido, principio y fin de fraguado, resistencias a flexotracción y compresión y expansión en autoclave. Esta exigencia podrá suprimirse si con cada partida el fabricante acompaña un certificado de ensayo que corresponda a una fabricación sometida a un sistema de control de calidad avalado por un organismo o entidad ajeno a la propia factoría, siempre que lo acepte el Director.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, se procederá a comprobar que sus características continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director podrá variar el plazo de un (1) mes, anteriormente indicado, para la comprobación de continuidad de las características del cemento.

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

- Cuarenta grados centígrados (40º C).
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

De no cumplirse lo anterior, deberá comprobarse con anterioridad a su empleo que el cemento no presenta falso fraguado.

202.4.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.

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

ARTÍCULO 211.- Betunes asfálticos

211.1.Definición

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

211.2.Materiales

Los betunes asfálticos utilizados en la obra deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 211 del PG-3. Se utilizarán en principio betunes del tipo B 60/70. La Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de otro tipo de betún a propuesta razonada del Contratista.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones señaladas en el artículo 211 del PG-3, que se reproducen en la siguiente tabla:

Características		**Unidad**	**NormaNLT**	**B 60/70**	
				Mín.	**Máx.**
BETÚN ORIGINAL					
Penetración 25ºC 100g 5s		0,1 mm	124	60	70
Índice de penetración			181	-1	+1
Punto de reblandecimientoAnillo y Bola		ºC	125	48	57
Punto de fragilidad frass		ºC	182		-8
Ductilidad_5cm/min	a 15ºC	cm.	126		
	a 25ºC			90	
Solubilidad en tolueno		%	130	99,5	
Contenido en agua (en Vol.)		%	123		0,2
Punto de inflacion		ºC	127	235	
(*)Densidad relativa25ºC/25ºC*			122	1,0	
RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA					
Variación de masa		%	185		0,8
Penetracion 25ºC 100g 5s		% p.o.	124	50	
BETÚN ORIGINAL					
Variación punto dereblandecimiento A y B*		ºC	125		9
Ductilidad_5cm/min	a 15ºC	cm.	126		
	a 25ºC			50	

211.3.Suministro y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

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 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 (10 ºC). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

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. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas 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 y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada, como mínimo, de la siguiente documentación:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Fecha de fabricación y de suministro.

- Identificación del vehículo que lo transporta.

- Cantidad que se suministra.

- Tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el artículo 211 del PG-3.

- Sello o distintivo de calidad.

- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

211.4.Medición y abono

El betún asfáltico se medirá en toneladas (t) de peso, y se abonará de acuerdo con lo especificado en las unidades de obra de las que forma parte.

ARTÍCULO 213.- Emulsiones bituminosas para riegos

213.1.Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

213.2.Materiales

Las emulsiones a utilizar en la obra para riegos de adherencia y de imprimación deberán cumplir las especificaciones que figuran en el artículo 213 del PG-3, que se reproducen en la siguiente tabla.

En principio se emplearán emulsiones catiónicas del tipo ECI para los riegos de imprimación y del tipo ECR1 para los riegos de adherencia. La Dirección de Obra podrá aprobar otro tipo de emulsiones a propuesta razonada del Contratista. En concreto, podrá autorizar el empleo de emulsiones aniónicas si se demuestra una adecuada compatibilidad con los áridos que se vayan a utilizar.

Características		**Unidad**	**Norma NLT**	**ECR-1**		**ECI**	
				Mín.	**Máx.**	**Mín.**	**Máx.**
EMULSIÓN ORIGINAL							
Viscosidad Saybolt	furol a 25ºC	s	138		50		50
	furol a 50ºC						
Carga de las partículas			194	positiva		positiva	
Contenido de agua (en_volumen)		%	137		43		50
Betún asfáltico residual		%	139	57		40	
Fluidificante_por_destilación(envolumen)		%	139		5	5	15
Sedimentación (a 7 dias)		%	140		5		10

Características	Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECI	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Tamizado	%	142		0,10		0,10
Estabilidad: Ensayo de mezcla con cemento	%	144				
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT-139)						
Penetración (25ºC,100g,5s)	0,1 mm	124	130*60	200*100	200	300
Ductilidad (25ºC,5cm/min)	cm	126	40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5	

213.3.Suministro y almacenamiento

Las emulsiones bituminosas podrán transportarse a la obra en bidones o en cisternas.

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar también en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas 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. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

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 neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada, como mínimo, de la siguiente documentación:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Fecha de fabricación y de suministro.

- Identificación del vehículo que lo transporta.

- Cantidad que se suministra.

- Tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el artículo 213 del PG-3.

- Sello o distintivo de calidad.

- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

213.4.Medición y abono

Las emulsiones bituminosas se medirán en toneladas (t) de peso, y se abonarán de acuerdo con lo especificado en las unidades de obra de las que forman parte.

ARTÍCULO 220.- Baldosas de cemento.

220.1.Definición

Las baldosas son placas cuadradas o rectangulares, de área superior a un decímetro cuadrado, que se emplean como terminación o superficie vista de la pavimentación de las aceras peatonales.

Las baldosas podrán ser de los siguientes tipos:

- Baldosa hidráulica, hecha de mortero de cemento

- Baldosa de pasta, compuesta de una sola capa de pasta de cemento con colorantes y, a veces, con una pequeña cantidad de arena muy fina.

- Baldosa de terrazo, que se compone de hormigón realizado con triturado de mármol u otras piedras, posteriormente pulimentado.

La cara o capa de huella de las baldosas puede ser pulida o lavada, siempre y cuando no sea deslizante.

220.2.Condiciones generales

Los materiales empleados en la fabricación de las baldosas cumplirán las especificaciones relativas a cementos, agua y áridos para hormigones y morteros del presente Pliego.

Podrán emplearse pigmentos, que cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE 41060.

Según su calidad, los distintos tipos de baldosas podrán ser de clase 1ª, o de clase 2ª, definidas por las condiciones que se fijan en el artículo 220 del PG-3. Se empleará en general material de 1ª clase, salvo disposición en contra de los Planos o autorización de la Dirección de Obra.

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos. Las tolerancias admisibles en las medidas nominales de los lados serán las que se indican en el artículo 220 del PG-3.

Los ángulos serán rectos (90 grados), las aristas rectas y las caras no alabeadas, con las tolerancias asimismo definidas en el artículo 220 del PG-3.

Las baldosas deberán presentar una cara bien lisa y sin defectos tales como hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos o desconchados en la superficie de la baldosa, visibles a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas o reticuladas), pero éstas deberán dejar de ser visibles a simple vista, y desde la altura de una persona, una vez secas.

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias (salitrado), así como algunos poros, invisibles a distancia de medio metro después del mojado.

El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 127002, será del diez por ciento (10 %) en peso, para las de clase 1ª, y del quince por ciento (15 %), para las de clase 2ª.

En el caso de baldosas para exteriores, ninguna de las baldosas ensayadas de acuerdo con la UNE 127004, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127005-1, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), la pérdida máxima de altura permitida será de 2.5 mm.

220.3.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.

En acopios, las baldosas se medirán por metros cuadrados (m2) realmente acopiados.

ARTÍCULO 223.- Ladrillos perforados

223.1.Definición

Se define como ladrillo perforado (P) al ladrillo con taladros en tabla en volumen superior al 10 por 100. No obstante es muy frecuente el uso indiscriminado de la denominación de ladrillo macizo y perforado, ya que ambos tienen las mismas aplicaciones.

Será de obligado cumplimiento el Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.

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.

223.2.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 el RD 1371/2007 de 19 de octubre.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en el RD 1371/2007 de 19 de octubre.

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 el RD 1371/2007 de 19 de octubre.

223.3.Forma y dimensiones

Las dimensiones de los ladrillos perforados, según el RD 1371/2007 de 19 de octubre, serán las siguientes:

- Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga.
- Once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón.

- Seis centímetros y medio (6,5 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en su soga; seis milímetros (6 mm) en su tizón; y solamente cuatro milímetros (4 mm) en su grueso.

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5 cm), la de tres milímetros (3 mm); y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

223.4.Resistencia a la intemperie

La resistencia a la intemperie se comprobará mediante la Norma UNE 67028 EX.

223.5.Suministro e identificación

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/cm²)
- Dimensiones nominales (cm)
- Sello INCE si el material lo tiene concedido.

223.6.Control y recepción

Para efectuar el control y recepción de los ladrillos se seguirán las especificaciones del RD 1371/2007 de 19 de octubre. Cuando los ladrillos suministrado estén amparados por el sello INCE, la Dirección de Obra podrá simplificar la recepción hasta llegar a reducir la misma a la comprobación, a la llegada del material a obra de que los ladrillos llegan en buen estado, el material es identificable según el RD 1371/2007 de 19 de octubre y el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada.

Asimismo los productos procedentes de los Estados miembros de la CEE fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el RD 1371/2007 de 19 de octubre y vengan avalados por certificados de ensayos o controles realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen, la Dirección de Obra podrá simplificar la recepción a la comprobación, a la llegada del material en obra antes señalada.

223.7.Ensayos

Los ensayos para unificar las características de los ladrillos serán los siguientes:

- Las características dimensionales y de forma se determinarán según Norma UNE 67030: "Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma".
- La resistencia a la compresión se determinará según Norma UNE EN 772-1: "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: determinación de la resistencia a compresión".
- La calificación de heladizo o no heladizo se determinará según Norma UNE 67028 EX: " Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad".
- El ensayo de eflorescencia se determinará según la Norma UNE 67029 EX: "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia".
- La succión de agua se determinará según la Norma UNE EN 772-11: "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería. En hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería".
- La masa se determinará sobre 6 ladrillos tomados al azar de la muestra con una precisión de un gramo y desecando previamente las piezas a una temperatura de 100-110ºC hasta masa constante. El resultado será la media de las seis determinaciones.

223.8.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.

ARTÍCULO 240.- Acero para armaduras

240.1.Definición

El acero para las armaduras pasivas del presente proyecto será barra redonda corrugada (alta adherencia) con características especiales de ductilidad, en su caso (UNE 36065), del tipo B-500 S o B-500 SD (en su caso), soldable, (UNE 36068) que deberá cumplir las características que se indican en los siguientes apartados. Serán de aplicación todas las prescripciones de la Instrucción de hormigón Estructural EHE.

240.2.Materiales

- *Adherencia:*

Barras corrugadas son las que cumplen en el ensayo de adherencia (UNE 36740:98) una tensión media de adherencia τbm y una tensión de rotura de adherenciaτbu de acuerdo con el cuadro siguiente (EHE Art.31.2):

DIAMETRO	**τbm**	**τbu**
< 8mm	≥ 6,88	≥ 11,22
8 ≥ d ≤32 mm	≥ 7,84 – 0,12 □	≥ 12,74 – 0,19 □
>32 mm	≥ 4,00	≥ 6,66

(Estando τbm y τbu en N/mm2 y d en mm)

- *Límite elástico superior a:*

B-500 S…..... 500 N/mm2

B-500 SD..... 500 N/mm2

- *Carga unitaria de rotura superior a:*

B-500 S……..... 550 N/mm2

B-500 SD..... 550 N/mm2

- *Alargamiento de rotura en %, sobre base de 5 diámetros, superior a:*

B-500 S..... 12%

B-500 SD..... 20%

- *Ductilidad:*

B-500 S..... $1{,}05 \leq \frac{Tensión\,de\,rotura}{Límite\,elástico} = \frac{f_s}{f_y}$

B-500 SD..... $1{,}20 \leq \frac{Tensión\,de\,rotura}{Límite\,elástico} = \frac{f_s}{f_y} \leq 1{,}35$

- *Doblado-desdoblado*

Las armaduras no deben presentar grietas después del ensayo doblado-desdoblado a 90º realizados de acuerdo con la Norma UNE 36068:94 sobre los mandriles que correspondan según la tabla siguiente:

DIÁMETRO DE LOS MANDRILES				
DESIGNACIÓN	DOBLADO – DESDOBLADO α=90º β=20º			
	d≤12	12<d≤16	16<d≤25	d>25
B 500 S	6d	8d	10d	12d
B 500 SD	6d	8d	10d	12d

donde:

d es el diámetro nominal de la barra

αes el ángulo de doblado

β es el ángulo de desdoblado

La serie de diámetros nominales es la que sigue a continuación:

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

La sección equivalente de cada barra no deberá ser inferior al 95,5% de su sección nominal.

Soldabilidad

Toda la armadura pasiva empleada en el presente proyecto deber ser soldable. Consecuentemente este material debe poseer la composición química apta para la soldabilidad de acuerdo con UNE 36068:94. La aptitud para la soldabilidad del acero debe documentarse por parte del Suministrador para cada partida de acero recibida en obra. En caso contrario es necesario realizar ensayos de control para la comprobación de la aptitud química y de la aptitud del procedimiento de soldeo. Es de aplicación el aptdo. 4 del artículo 90 de la Instrucción EHE.

240.3.Suministro y almacenamiento

Tanto en el transporte como en el almacenamiento la barra deberá ser adecuadamente protegida contra la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera. Deberá ser convenientemente separada por tipos, calidades, diámetros y procedencias. Antes de su utilización, deberá verificarse su estado y asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.

Recepción:

Las condiciones de recepción de este material quedan establecidas en el artículo 600 del presente Pliego.

240.4.Medición y abono

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

En acopios el acero se medirá por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

ARTÍCULO 241.- Mallas electrosoldadas

241.1.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.

241.2.Materiales

Los materiales a emplear en las mallas electrosoldadas, así como su geometría, se adaptarán a las prescripciones contenidas en el artículo 241 del PG3 y en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

241.3.Suministro, almacenamiento y recepción

Será de aplicación lo indicado en los artículos 31 y 90 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

241.4.Medición y abono

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

En acopios, el acero se medirá por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

ARTÍCULO 243.- Alambres para hormigón pretensado

243.1Definición y generalidades

Se denominan alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, de sección maciza, procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambrón, que normalmente se suministran en rollos. La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

243.2Materiales

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.

Las características de los alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones recogidas en los apartados 32.2 y 32.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las de la UNE 36 094.

Se emplearán alambres de acero Y-1770 C de diámetro 6 mm para las losas alveolares de hormigón precomprimido y viguetas prefabricadas.

243.3Suministro

La calidad de los alambres de acero para hormigón pretensado estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Los alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a esté respecto en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Además no contendrán soldaduras realizadas después del tratamiento térmico del alambrón anterior al trefilado.

Los alambres para hormigón pretensado deberán transportarse debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Cada rollo deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado del acero, y el diámetro nominal del alambre, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

243.4Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

243.5Recepción

Para efectuar la recepción de los alambres para hormigón pretensado 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)" o normativa que la sustituya.

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)" o normativa que la sustituya.

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

243.6Medición y abono

La medición y abono de los alambres de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 244.- Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado

244.1Definición y generalidades

Se denominan cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, formados por dos o tres alambres de igual diámetro nominal, arrollados helicoidalmente sobre un eje común ideal, con el mismo paso de hélice e igual sentido de giro, utilizables como armaduras activas en obras de hormigón pretensado y que normalmente se suministran en rollos. La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

244.2Materiales

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.

Las características de los cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en los apartados 32.2 y 32.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 094.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y grado de acero correspondiente a este producto, de acuerdo con lo indicado específicamente en la UNE 36 094.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá los distintos diámetros normalizados a utilizar procurando que, en el caso de ser varios, éstos sean lo suficientemente distintos entre sí, con el objeto de que se puedan diferenciar en obra a simple vista y acopiar independientemente.

Cuando por el tipo de obra o ubicación de la misma, los cordones deban cumplir exigencias especiales de durabilidad, éstas se especificarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

244.3Suministro

La calidad de los cordones de dos (2) o tres (3) alambres de acero para hormigón pretensado estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con la indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los cordones de dos (2) o tres (3) alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Los cordones de des (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado deberán transportarse debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Los cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a este respecto en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Cada rollo deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado de acero, y el diámetro nominal del cordón, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

244.4Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

244.5Recepción

Para efectuar la recepción de los cordones de dos (2) o tres (3) alambres 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)" o normativa que la sustituya.

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)" o normativa que la sustituya.

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

244.6Medición y abono

La medición y abono de los cordones de dos (2) o tres (3) alambres de acero para hormigón pretensado se realizarán según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los cordones de dos (2) o tres (3) alambres de acero se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

ARTÍCULO 245.- Cordones de siete alambres para hormigón pretensado

245.1Definición y generalidades

Se denominan cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, formados por seis alambres de igual diámetro nominal, d, arrollados helicoidalmente, con el mismo paso de hélice e igual sentido de giro, alrededor de un alambre central recto de diámetro comprendido entre 1,02 y 1,05 d, utilizables como armaduras activas en obras de hormigón pretensado y que normalmente se suministran en rollos, bobinas o carretes.

La designación simbólica de estos productos normalizados se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

245.2Materiales

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.

Las características de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en los apartados 32.2 y 32.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 094.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y grado de acero correspondiente a este producto, de acuerdo con lo indicado específicamente en la UNE 36 094.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá los distintos diámetros normalizados a utilizar procurando que, en el caso de ser varios, éstos sean lo suficientemente distintos entre sí, al objeto de que se puedan diferenciar en obra a simple vista y acopiar independientemente.

Cuando por el tipo de obra o ubicación de la misma, los cordones deban cumplir exigencias especiales de durabilidad, éstas se especificarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

245.3Suministro

La calidad de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los cordones de siete (7) alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado deberán transportarse debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, bobinas o carretes, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a este respecto en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Cada rollo, bobina o carrete deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado de acero, y el diámetro nominal del cordón, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

245.4Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

245.5Recepción

Para efectuar la recepción de los cordones de siete (7) alambres 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)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicadas en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

245.6Medición y abono

La medición y abono de los cordones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los cordones se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

ARTÍCULO 246.- Tendones para hormigón pretensado

246.1Definición y generalidades

Se denominan tendones para hormigón pretensado aquellos productos de acero formados por armaduras paralelas de pretensado, alojadas dentro de un mismo conducto.

En el caso de armaduras pretesas, recibe el nombre de tendón cada una de las armaduras individuales.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

246.2Materiales

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 la establecido en el articulo 9 del mencionado Real Decreto.

Los tendones para hormigón pretensado estarán formados por alambres o cordones que estén normalizados y, por tanto, cumplan con las especificaciones de los artículos 243, 244 y 245, según el caso, de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y grado de acero correspondiente a los productos que forman los tendones (alambres o cordones), de acuerdo con los apartados 32.2, 32.3 y 32.5, según el caso, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, y con lo indicado específicamente en la UNE 36 094.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las prescripciones relativas a las características geométricas y ponderales, así como las mecánicas, de los tendones, ya que estos productos no están normalizados.

Cuando por el tipo de obra o ubicación de la misma, los tendones deban cumplir exigencias especiales de durabilidad, éstas se especificarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

246.3Suministro

En tanto que estos productos no estén normalizados y se fabriquen y suministren bajo pedido específico, el fabricante, a través del Contratista, garantizará la calidad de los componentes del producto (alambres o cordones), de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los tendones será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

246.4Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

246.5Recepción

No se aceptarán tendones formados por armaduras (alambres o cordones) procedentes de distintos rollos, salvo si el módulo de elasticidad de los rollos empleados, que figurará en su tarjeta de identificación, no difiere en más de un dos por ciento (2 por 100) del menor valor del módulo de elasticidad presente en el tendón.

Para efectuar la recepción de tendones será necesario realizar ensayos de control de calidad de los elementos (alambres o cordones) que los componen, de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicadas en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

246.6Medición y abono

La medición y abono de los tendones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tendones se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

ARTÍCULO 247.- Barras de pretensado

247.1Definición y generalidades

Se denominan barras de pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, de sección maciza (circular o poligonal) que se suministran solamente en forma de elementos rectilíneos.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

247.2Materiales

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.

Las características de las barras de pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en los apartados 32.2 y 32.4, según el caso, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares hará mención expresa del tipo y grado de acero correspondiente a este producto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las distintas barras a utilizar procurando que, en el caso de ser de diferente sección, éstas sean lo suficientemente distintas entre sí, al objeto de que se puedan diferenciar en obra a simple vista y acopiar independientemente.

247.3Suministro

La calidad de las barras de pretensado estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras de pretensado será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Cada lote de barras deberá llevar una identificación en la que figuran de forma indeleble la marca del fabricante, el tipo y grado del acero, el diámetro nominal de la barra y un número que permita identificar la colada o lote.

247.4Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

247.5Recepción

Para efectuar la recepción de las barras de pretensado 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)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicadas en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

247.6Medición y abono

La medición y abono de las barras de pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras de pretensado se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

ARTÍCULO 248.- Accesorios para hormigón pretensado

248.1Definición y generalidades

Son objeto del presente articulo, los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras activas postesas, así como las vainas y otros accesorios (tubos de purga, boquillas de inyección, separadores, trompetas de empalme y tubos matriz), con las acepciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá exactamente cada uno de los accesorios del sistema de pretensado adoptado.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

248.2Materiales

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 materiales cumplirán todas las prescripciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará con suficiente precisión todas las características de los distintos accesorios de pretensado, tales como presiones transmitidas al hormigón en los anclajes, magnitud del movimiento armadura-cuña en los anclajes de este tipo, diámetro de las vainas, etc.

248.3Suministro

La calidad de los accesorios utilizados en hormigón pretensado se garantizará mediante la entrega, junto al pedido, de los documentos acreditativos correspondientes.

Los anclajes y empalmes deberán entregarse convenientemente protegidos para que no sufran daños durante su transporte, manejo en obra y almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en este sentido en los artículos 91 y 92 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los accesorios utilizados en hormigón pretensado será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

248.4Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 34.3 y en el artículo 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

248.5Recepción

Salvo indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la conformidad con el material suministrado se efectuará una vez realizadas las comprobaciones que se indican en los artículos 91 y 92 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

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

248.6Medición y abono

La medición y abono de los accesorios para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las vainas se abonarán por metros (m) y el resto de accesorios por unidades realmente acopiadas.

ARTÍCULO 250.- Acero laminado

250.1.Definición

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno, horno eléctrico, etc.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas en el Código Técnico de la Edificación DB-SE-A "Aceros", en su capítulo 4, con las limitaciones establecidas allí.

En general se emplearán aceros de los tipos S-275-JR o S-355-JR, según se indique en los Planos.

Los aceros considerados serán los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) y en las normas UNE-EN 10210-1:1994 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformados en frío.

250.2.Características generales

La estructura de acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparados mediante adecuados procedimientos previo consentimiento de la Dirección de Obra.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en el Código Técnico de la Edificación DB-SE-A "Aceros".

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en el CTE DB-SE-A.

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse de los ensayos de recepción.

250.3.Medición y abono

El acero se medirá y abonará de acuerdo con la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 251.- Acero galvanizado

251.1.Definición

Donde se indique en Planos se utilizará acero galvanizado como procedimiento para evitar la corrosión del metal.

Se emplearán aceros galvanizados en caliente, es decir, obtenidos como resultado de la inmersión de la pieza de acero en una cuba donde se encuentra zinc fundido. Como resultado se obtiene un recubrimiento de zinc que proporciona una notable resistencia ante la corrosión.

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a tal fin en la Norma UNE 37-501..

251.2.Características generales

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización de recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.

No se producirá ningún desprendimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en las normas.

El espesor mínimo del revestimiento será de 30 micras.

ARTÍCULO 270.- Pinturas plásticas

270.1.Definición

Las pinturas plásticas son pinturas al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

270.2.Condiciones generales

La pintura vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificara:

- Instrucciones de uso
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca: satinado mate
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y Kg
- Rendimiento teórico en m2/litro
- Sello del fabricante
- Color

Las pinturas cumplirán las Normas UNE 48097, UNE 48014, UNE 48.072, UNE 48.030, UNE 48144, UNE 48048, UNE 48143, UNE 48048, UNE 48098, UNE 48003 y UNE 48001.

El material a emplear en los recubrimientos se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el nº del lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al nº del lote e indicando el nº de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo estarán protegidos de la humedad, del sol directo, y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a 10ºC, ni superior a 32ºC.

270.3. Medición y abono

La medición y abono de las pinturas se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

ARTÍCULO 271.- Pinturas para elementos metálicos

271.1.Definición

Consistirán en pinturas a base de resinas epoxi para imprimación anticorrosiva y acabado de superficies metálicas. Las pinturas proporcionarán un recubrimiento de curado frío.

271.2.Materiales

Estarán formadas por dos componentes que se mezclan en el momento de la aplicación, consistentes en:

Componente resinoso (a base de resina epoxi)

Agente de curado

No se permitirán los agentes de curado a base de poliamida volátil. Una vez preparada la mezcla de los dos componentes, la pintura deberá cumplir las siguientes características:

- Tiempo de secado: Máximo 4 horas
- Curado completo: Máximo 7 días
- Tamaño de grano: Mínimo 40 micras
- Materia volátil: Máximo 15% en peso de la pintura

La mezcla deberá poderse aplicar a brocha o rodillo fácilmente, según recomiende el fabricante. Deberá conservar sus propiedades de aplicación por lo menos durante cuarenta y cinco minutos (45 min.), siempre que la temperatura esté comprendida entre 15 y 24 grados centígrados.

Aplicada la pintura con un espesor de película húmeda de 140 micras, no se observará tendencia a descolgar o fluir. El rendimiento de una mano de pintura estará comprendido entre siete y ocho metros cuadrados por litro (7 8 m2/l), debiendo tener, en estas condiciones, un secado satisfactorio que permita ser recubierto dieciocho horas (18 h) después de su aplicación, sin que se observen levantamientos, arrugas, falta de uniformidad ni ningún otro defecto.

La película seca de pintura, deberá tener una dureza mínima de veinte (20) unidades Sward y un brillo especular a sesenta grados (60 grados C), sin corrección por reflexión difusa, del 75%.

El color de la pintura deberá ser elegido por la Dirección de la Obra, estando obligado el Contratista a presentar muestras de los colores, previamente indicados, sobre chapas metálicas con área no inferior a 0,30 x 0,20 metros cuadrados.

Cuando se utilicen colores blancos o claros, aplicada una mano de pintura con un extendedor de película Doctor Blade, que proporcione un espesor de película seca de ciento veinticinco más menos doce micras (125 +12 micras), sobre un fondo de contraste de cuadros blancos y negros, el fondo quedará completamente cubierto.

La pintura ha de ser aplicada en tres capas, siendo una de imprimación y dos de acabado, presentando un espesor final, de la película seca, de 165 micras.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de la Obra, la marca y tipo de la pintura que desea utilizar, acompañando la propuesta de los certificados de calidad y condiciones de utilización facilitados por el fabricante.

271.3.Medición y abono

La medición y abono de las pinturas se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

ARTÍCULO 280.- Agua a emplear en morteros y hormigones

280.1.Definición

El agua utilizada en la obra, tanto en la confección de los hormigones y morteros como para la cura del hormigón, deberá en general, ser dulce, limpia y exenta de materias extrañas en solución o suspensión, aceptándose como utilizable el agua que, habiendo sido empleada en obras anteriores, no haya producido eflorescencias ni perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones y morteros con ella fabricados.

280.2.Materiales

Cuando no haya antecedentes sobre su utilización, o en caso de duda, el agua será analizada, debiendo los resultados obtenidos satisfacer los límites indicados en el siguiente cuadro:

CONTENIDO	HORMIGON ARMADO	HORMIGON PRETENSADO
Sustancias disueltas g/l	<15	<10
Sales disueltas g/l	<35	<35
Sustancias orgánicas (solubles en éter) (g/l)	≤ 15	≤ 15
Hidratos de carbono	0	0
Ión cloro (g/l)	≤3	≤1
Ión sulfato (g/l) (*)	≤1	≤1
Exponente de hidrógeno (pH)	≥5	≥5

(*) En el caso de empleo de cemento SR este límite se eleva a 5 grs/litro

280.3.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.

ARTÍCULO 281.- Aditivos a emplear en morteros y hormigones

281.1. 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.

281.2. Materiales

La Dirección Facultativa 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 de la Dirección Facultativa.

281.3. 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.

281.4. 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.

281.5. Condiciones de suministro

281.5.1 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.

281.5.2 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.

281.6. Especificaciones de la unidad terminada

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

281.7. Recepción

La Dirección Facultativa 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.

281.8. 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.

ARTÍCULO 283.- Adiciones a emplear en hormigones

283.1. 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.

283.2. 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.

283.3. 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 sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

283.3.1 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), según la UNE EN 196-2 ..... ≤ 3,0%
- Cloruros (CI-), según la UNE 80217 ..... ≤ 0,10%
- Oxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1 ..... ≤ 1%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 ..... ≤ 5,0%
- Finura (UNE EN 451-2): cantidad retenida por el tamiz 45 µm... ≤ 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 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 de la Dirección Facultativa.

283.3.2 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), según la UNE EN 196-2 ..... ≥ 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 de la Dirección Facultativa.

283.4. 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.

283.5. 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 de la Dirección Facultativa, 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 ± 3 por 100.

283.6. 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 en 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.

283.7. 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.

ARTÍCULO 286.- Maderas

286.1. 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.

286.2. 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 la Dirección Facultativa.

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

286.3. Madera para entibaciones y medios auxiliares

286.3.1. 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.

286.3.2. 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 madera sana, con exclusión de alteraciones por pudrición aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

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

286.3.3. Características

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

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

286.4. Madera para encofrados y moldes.

286.4.1. Ámbito de aplicación

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

286.4.2. 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 coloreen los paramentos

286.4.3. 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^3.

- 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 fmk > 300 kg/cm^2.

  · Perpendicular a las fibras > 300 kg/cm^2.

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

  · Cara radial hacia arriba > 300 kg/cm^2.

  · Cara radial hacia el costado > 25 kg/cm^2.

- 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^2).

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

  · Paralelo a las fibras > 399 kg/cm^2.

  · Perpendicular a las fibras > 25 kg/cm^2.

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

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

286.5. Recepción

Queda a criterio de la Dirección Facultativa la clasificación del material en lotes de control a la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

286.6. 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.

ARTÍCULO 287.- Poliestireno expandido para empleo en estructuras

287.1. Condiciones generales

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 rellena de aire.

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

287.2. Condiciones del suministro

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 o bloques traerán un certificado firmado de garantía del fabricante.

287.3. Dimensiones y tolerancias

Las dimensiones de las planchas y bloques serán las especificadas en planos, que estarán determinadas de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 92110.

Las tolerancias dimensionales admisibles serán las siguientes:

Dimensiones	Tolerancia
Longitud	±6 mm
Altura	±3 mm
Espesor	±2 mm

287.5. Recepción

No se recepcionarán los suministros de poliestireno expandido hasta que no se compruebe que disponen de certificado firmado de garantía del fabricante así como el cumplimiento de las tolerancias admisibles y el resultado favorable de los ensayos de control.

287.6. 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.

ARTÍCULO 291.- Arenas para morteros

291.1 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 7-082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

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

291.2. 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.

291.3. Medición y abono

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

ARTÍCULO 292.- Áridos para hormigones

292.1. Generalidades

Para la fabricación de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

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

292.2. Designación y tamaños del árido

- Arena o árido fino: Árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).
- Árido grueso o grava: Árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2:96) y cuyo tamaño máximo sea menor que las dimensiones siguientes:

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

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

c) 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.

- Árido total o árido: el que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.

292.3. Prescripciones y ensayos

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el apartado 28.3 del artículo 28º de la EHE.

292.4. 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 el apartado 28.3 del artículo 28º de la EHE, 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.

292.5. 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.

ARTÍCULO 293.- Resinas epoxi

293.1.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).

293.2..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.

293.2.1.Resinas de base

El tipo de sistema y su formulación deberán ser previamente aprobados por el Director 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.

293.2.2. 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 "potlife", 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 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.

293.3.Características físicas y mecánicas

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

- Resistencia a compresión (Kp/cm²) 550-1.000
- Módulo de deformación a compresión (Kp/cm²) 20-100x103
- Resistencia a la flexotracción (Kp/cm²) 280-480
- Resistencia a la tracción (Kp/cm²) 90-140
- Alargamiento de rotura (%) 0 -15
- Coeficiente de dilatación térmica lineal por °C 25-30x10-6
- Absorción de agua en % a 7 días, a 25 °C 0 -1

293.4.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.

293.5.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.

ARTÍCULO 294.- Bandas de P.V.C. para estanqueidad de juntas

294.1.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.

294.2.Composición

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.

294.3.Condiciones generales

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/cm²) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimiento 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.

294.4.Características físicas

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

Características físicas	Valor limite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a 23±2°C	Min. 130 Kp/cm²	UNE 53510
Alargamiento en rotura a 23±2°C	Min. 300%	UNE 53510
Dureza Shore A	65 a 80	UNE-EN ISO 868

294.5.Uniones y piezas especiales

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 01. 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.

294.6.Recepción y control

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.

294.7.Empleo

Se utilizarán en juntas de dilatación y contracción en obras de hormigón estructurales y de cimentación.

294.8.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.

ARTÍCULO 299.- Materiales no especificados

299.1. Condiciones generales

Las características de los materiales a utilizar en obra serán las indicadas en la parte 2ª del Pliego, o los especificados para cada una de las unidades de las que puedan formar parte, recogidos en las partes 3ª y sucesivas del Pliego.

Caso de ser necesarios materiales no especificados en el Pliego, sus características habrán de ser propuestas por el Contratista a la Dirección de la Obra, la cual se reserva el derecho de no aceptarlas si considera que no satisfacen las finalidades para las que están previstas.

Los materiales no especificados que eventualmente lleguen a ser empleados en la obra han de obedecer a las Instrucciones, Normativas y Controles de calidad vigentes.

Los ensayos para determinación del control de calidad de materiales no especificados han de ser efectuados por un laboratorio oficial y según las Instrucciones y Normativas en vigor.

PARTE 3ª: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ARTÍCULO 300.- Despeje y desbroce del terreno

300.1. Definición

Se define como el conjunto de actividades que es necesario realizar sobre el terreno en la zona de obras con objeto de poder asentar sobre el mismo cualquier tipo de construcción incluida en el Proyecto, o bien para poder realizar excavaciones posteriores.

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.

También se considera en el presente Artículo el levantamiento y retirada de elementos constituyentes de los servicios afectados. Consiste en el seccionamiento y corte de servicios existentes (tubos, galerías de servicio, colectores, cables y conducciones en general), en el tramo afectado por las obras de nueva ejecución, así como la remoción y extracción de los productos resultantes y su carga, transporte, y descarga en vertedero.

El despeje se aplicará a toda la anchura de ocupación de las obras, incluyendo la reposición de los servicios previstos, más la parte de las franjas laterales que puedan servir para fines tales como desvío provisional de tráfico o servicios, y en las que así lo ordene la Dirección de Obra.

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.

300.2. Ejecución

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).

En cuanto al levantamiento y retirada de elementos constituyentes de los servicios afectados, previamente a la eliminación de cualquier tramo de un servicio existente, se habrán adoptado las medidas adecuadas para dejarlo fuera de uso, disponiendo un desvío alternativo, provisional o no, que asegure el mantenimiento del servicio.

Efectuadas las operaciones anteriores se procederá al corte de los dos extremos del tramo a eliminar, de forma que se cause el menor daño posible al resto del servicio para continuar con la remoción del tramo incluido entre ambos cortes extremos.

Si el desvío efectuado tuviera carácter definitivo puede eliminarse el servicio antiguo sin las precauciones anteriormente mencionadas, siempre que no se dañe a los tramos adyacentes del tubo, colector, cable, conducción, etc., que tienen que seguir en servicio.

En el caso de tubos o colectores se taponarán los extremos de la conducción que quede fuera de servicio en toda la sección y con una longitud mínima de medio metro (0,5 m) hacia el interior del conducto abandonado.

Los desvíos se realizarán en las condiciones estipuladas por las compañías propietarias de los mismos. La negociación con dichas compañías será responsabilidad del Contratista, siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra. El Contratista no tendrá derecho a reclamar por atrasos en la obra provocados por la realización de los desvíos de servicios.

El Contratista prestará especial cuidado en no dañar los elementos de mobiliario urbano, alumbrado y semáforos que sean susceptibles de utilización posterior. A este fin, recabará la colaboración de los servicios correspondientes del Ayuntamiento para la retirada y traslado de los componentes reutilizables.

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

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.

Todo el material desechable podrá ser enviado al vertedero previsto en el caso de tratarse de sustancia inocuas. Si se retiran sustancias o elementos que puedan resultar contaminantes, tales como ciertos componentes eléctricos, plásticos, etc., el Contratista deberá de trasladarlos a un gestor de residuos acreditado.

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

Si el vertido o acopio 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 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.

300.3. Medición y abono

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m2) sobre la proyección horizontal del terreno, en planta, según secciones teóricas reflejadas en Planos, no justificándose ningún exceso de medición sobre dichas secciones, salvo aprobación expresa y por escrito de la Dirección de Obra

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

M2. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUIDO ÁRBOLES Y DESTOCONADO, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. Precio: 0300-01

El precio incluye la deforestación, la limpieza y el destoconado del terreno, el arrancado de arbustos, cepas, matojos y escombros, la protección de los árboles y arbustos que deben ser protegidos, así como los que tengan que ser trasplantados a juicio de la Dirección Facultativa, la carga, transporte y descarga al acopio o a vertedero de todos los materiales procedentes de las demoliciones y desbroce del terreno y canon de vertido, en su caso. También incluye la

obtención de los permisos necesarios, mantenimiento del vertedero y apilado y precauciones necesarias para garantizar la seguridad, así como los trabajos de clasificación y acopio de la madera, según las instrucciones que se reciban de la Dirección Facultativa. Se incluyen así todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Serán de cuenta del Contratista la ejecución de las pistas de acceso a los tajos, el mantenimiento de las mismas, la humectación y, una vez finalizados los trabajos, la remoción de las mismas y la restitución de la superficie afectada a su estado original.

ARTÍCULO 301.- Demoliciones

301.1. Definición

Se define como demolición de macizos a la descomposición de un elemento cualquiera de elevada resistencia en trozos sueltos lo suficientemente pequeños como para ser retirados por medios mecánicos.

Se define como demolición de pavimentos a la descomposición de un pavimento existente, ya sea de calzada o acera, de hormigón, mezclas bituminosas u otros materiales coherentes, en fragmentos sueltos lo suficientemente pequeños como para ser retirados por medios mecánicos.

El elemento a demoler puede estar formado por hormigón en masa o armado, fábrica de mampostería o sillería, obras de drenaje (tubos, cunetas, etc.), mezclas bituminosas u otros materiales similares. No se considera demolición la retirada de suelos o materiales sueltos, ni la excavación en roca natural.

En todos los aspectos no indicados explícitamente en este Pliego se seguirán las especificaciones del artículo 301 del PG-3.

301.2. Ejecución

La demolición se efectuará en general mediante picado con martillo rompedor hidráulico montado sobre retroexcavadora. La demolición de pequeños macizos podrá ser efectuada manualmente mediante martillo neumático o eléctrico, todo ello a conveniencia del Contratista. En cualquier caso el precio a aplicar será el mismo.

El Contratista procurará efectuar las demoliciones de forma que produzca el menor número posible de molestias a terceras personas. Para ello efectuará un regado para disminuir la producción de polvo, y evitará las horas de descanso.

Todo macizo se demolerá por lo menos hasta una profundidad de cincuenta centímetros bajo el nivel del terreno final resultante, o más a indicación de la Dirección de Obra.

El pavimento se demolerá hasta alcanzar el terreno natural, o bien las capas de suelo suelto del firmes (zahorras, suelos seleccionados, etc.).

El empleo de explosivos queda expresamente prohibido en el marco del presente Proyecto. En casos muy específicos y excepcionales la Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de rompedores sin ruido, del tipo cementos expansivos o similares.

Cuando la resistencia del elemento a demoler sea tan baja que no requiera el empleo de martillo rompedor no se considerará demolición de macizos y por lo tanto no será de aplicación lo prescrito en el presente artículo.

El escombro producto de la demolición se cargará sobre camión y se retirará al vertedero previsto en la obra. No se dará ningún uso en obra al material producto de la demolición.

301.3. Medición y abono

La demolición de pavimentos se medirá por metros cuadrados (m²) realmente demolidos, medidos en obra antes de la demolición. No se diferenciará en la medición el pavimento de calzada o acera, o según el material presente. La retirada de los bordillos, si se recuperan, será de abono independiente. Se descontarán del pavimento los huecos mayores de 1 metro cuadrado que pudiese tener: arquetas, alcorques, etc.

El precio incluye toda la maquinaria necesaria, la carga del escombro, el transporte sobre camión, independientemente de la distancia, a vertedero o escombrera autorizada, y el canon de vertido en su caso.

La demolición de pantallas de hormigón en masa o armado se medirá por metros cúbicos (m³) y el corte pantallas de hormigón en metros lineales (ml) realmente demolidos, medidos en obra sobre el elemento respectivo antes de la demolición. Se descontarán del elemento los huecos interiores mayores de 100 centímetros que pudiese tener. No se efectuará nunca la medición sobre el escombro resultante.

El abono de esta unidad se efectuará aplicando el siguiente precio que figura en el Cuadro de Precios:

M3. DEMOLICIÓN DE MACIZOS Y PANTALLAS DE HORMIGÓN ARMADO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO. Precio: 0301-01

M2. DEMOLICIÓN DE FIRME FLEXIBLE, LOSAS DE HORMIGÓN Y PAVIMENTOS ACERADOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO. Precio: 0301-03

M2 PREPARACIÓN DE SUPERFICIE MEDIANTE CORTE Y PICADO SUPERFICIAL DEL HORMIGÓN DE PANTALLAS PARA LA CONEXIÓN CON FORJADOS Y CONTRABÓVEDAS. Precio: 0301-10

M2. LIMPIEZA Y PERFILADO DEL TERRENO INYECTADO ENTRE PANTALLAS, CON EXTRACCIÓN DE SOBRANTES Y RETIRADA A VERTEDERO. Precio: 0301-11

Ml CORTE DE PANTALLA DE 80 CM DE ESPESOR CON DISCO DE DIAMANTE TERMINADO.Precio: 0301-13

Ud CORTE Y EXTRACCIÓN DE ANCLAJE PROVISIONAL EXISTENTE DURANTE Z. Precio: 0301-14

Ud DEMOLICIÓN TOTAL DE POZOS DE HORMIGÓN O DE FÁBRICA DE LADRILLO, INCLUSO TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO. TERMINADO. Precio: 0301-21

Ml. DESMONTAJE Y RETIRADA A VERTEDERO DE TUBERIA DE SANEAMIENTO DE CUALQUIER MATERIAL Y Ø>500; INCLUYENDO RETIRADA DE TIERRAS, CORTE Y DEMOLICION DE LA TUBERIA, EXTRACCION DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO. TERMINADO. Precio: 0301-48

ML. LEVANTAMIENTO Y RETIRADA DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA. PRECIO: 0301-56

ML. DESMONTAJE DE TENDIDO AÉREO PROVISIONAL Y TRASLADO A ALMACÉN. PRECIO: 0301-57

ML. DESMONTAJE DE ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES PARA INSTALACION ELECTRICA, DE 0.6 X 0.6 X 0.6 M. INCLUYENDO RETIRADA DE TIERRAS, CORTE Y DEMOLICION DE LA ARQUETA, EXTRACCION DEL MATERIAL, CARGA Y

TRANSPORTE A VERTEDERO. REPOSICIÓN DE TIERRAS Y TAPADO DE ZANJA. TERMINADO. PRECIO: 0301-58

La retirada de elementos de mobiliario urbano y marquesinas se medirá en unidades (ud) realmente retiradas y se abonarán según los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ud. RETIRADA DE SEÑAL VERTICAL EXISTENTE, INCLUSO REPARACION, LIMPIEZA Y TRANSPORTE A ALMACEN O LUGAR DE EMPLEO. Precio: 301-70

Ud. DESMONTAJE DE TENDIDO AÉREO DE INSTALACIÓN DE AUNA Y TRASLADO A ALMACÉN. Precio: 301-79

Ud. RETIRADA , REPARACIÓN Y LIMPIEZA DEVITRINA PUBLICITARIA, DEPOSITO EN ALMACEN Y POSTERIOR COLOCACIÓN EN SU NUEVA UBICACIÓN, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO REPOSICIÓN DE CIMENTACIÓN Y TRABAJOS DE ALBAÑILERIA. Precio: 301-82

Ud. RETIRADA , REPARACIÓN Y LIMPIEZA DE COLUMNA DE EXPRESIÓN LIBRE, DEPOSITO EN ALMACEN Y POSTERIOR COLOCACIÓN EN SU NUEVA UBICACIÓN, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO REPOSICIÓN DE CIMENTACIÓN,TRABAJOS DE ALBAÑILERIA. Precio: 301-83

Ud. RETIRADA , REPARACIÓN Y LIMPIEZA DE CONJUNTO DE MODULOS DE INFORMACIÓN URBANA DE ALUMINIO, TIPO AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA, DEPOSITO EN ALMACEN Y POSTERIOR COLOCACIÓN EN SU NUEVA UBICACIÓN, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO REPOSICIÓN DE CIMENTACIÓN,TRABAJOS DE ALBAÑILERIA. Precio: 301-84

Ud. RETIRADA , REPARACIÓN Y LIMPIEZA DE TERMOMETRO Y PANEL PUBLICITARIO, DEPOSITO EN ALMACEN Y POSTERIOR COLOCACIÓN EN SU NUEVA UBICACIÓN, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO REPOSICIÓN DE CIMENTACIÓN,TRABAJOS DE ALBAÑILERIA Y MONTAJE ELECTRICO. Precio: 301-86

Ud. RETIRADA, REPARACIÓN Y LIMPIEZA DE KIOSCO, DEPOSITO EN ALMACEN Y POSTERIOR COLOCACIÓN EN SU NUEVA UBICACIÓN, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO REPOSICIÓN DE CIMENTACIÓN Y TRABAJOS DE ALBAÑILERIA. Precio: 301-87

Ud. TRASLADO DE MARQUESINA DE AUTOBUS. Precio: 301-88

Ud. RETIRADA Y RECOLOCACIÓN DE MARQUESINA METÁLICA JUNTO A PLAZA SOLIDARIDAD, CONSISTENTE EN CORTES DE LOS ANCLAJES A CIMENTACIÓN, DESMONTAJE, ACOPIO Y POSTERIOR MONTAJE, INCLUSO PINTURA DE PROTECCION. TERMINADO. Precio: 301-89

UD. TRASLADO DE CENTRO DE TRANSFORMACION EXISTENTE. PRECIO: 301-91

UD. DESMONTAJE DE ESCULTURA ELÍPTICA EN SU POSICIÓN ORIGINAL, TRANSPORTE A LUGAR DESIGNADO POR URBANISMO DE MÁLAGA, CIMENTACIÓN Y MONTAJE DE LA MISMA, TOTALMENTE TERMINADO, INCLUYENDO PÓLIZA DE SEGURO Y REDACCIÓN DE INFORMES Y ASESORAMIENTO POR PARTE DE EMPRESA ESPECIALIZADA EN RESTAURACIÓN. PRECIO: PN-MOB01

Estos precios incluyen el traslado a dependencias municipales, o la recolocación del elemento en un punto próximo no afectado por las obras.

El precio incluye toda la maquinaria necesaria, la carga del escombro, el transporte sobre camión a vertedero o escombrera autorizada, y el canon de vertido en su caso.

ARTÍCULO 306.- Fresado de firmes

306.1. Definición

El fresado de firme existente consistirá en la disgregación efectuada por medios mecánicos de la capa superficial del firme, con el fin de extender una nueva capa de rodadura sin necesidad de elevar bordillos, arquetas, etc.

Las zonas a fresar están definidas en los Planos, si bien la Dirección de Obra podrá ordenar fresados adicionales.

306.2. Ejecución

El fresado se ejecutará con máquina fresadora de ruedas y hasta una profundidad máxima de cincocentimetros (5cm). Puntualmente necesitará efectuarse de forma manual, en puntos donde no acceda adecuadamente la maquinaria. Esto último no implicará un precio diferente.

Después del fresado se procederá al barrido y limpieza de la superficie fresada con máquina barredora. No quedará en la superficie del firme elementos extraños ni piedras de tamaño superior a 5 mm. Al efectuar el fresado se tendrá cuidado en no dañar las arquetas, sumideros, etc.

El escombro resultante se cargará en camión y se llevará a vertedero.

Las tolerancias a considerar en la ejecución serán de un ± 10% en la profundidad.

306.3.Medición y abono

El fresado se medirá por metros cuadrados (m²) realmente fresados, medidos sobre el terreno. En la medición no se descontarán las tapas de registros o arquetas, sumideros, etc de dimensión inferior a un metro (1 m).

Para su abono se utilizará los siguientes precios que figuran en el Cuadro de Precios:

M2. FRESADO DEL PAVIMENTO EXISTENTE HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 5 CM, CARGA Y RETIRADA DEMATERIAL PRODUCIDO POR EL FRESADO A VERTEDERO. Precio: 0306-01

M2. FRESADO DE PINTURA DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE EN PASOS DE CEBRA Y SÍMBOLOS. Precio: PN-SEÑ05

Este precio incluye todos los medios, materiales, maquinaria, operaciones y mano de obra necesarios para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 309.- Preparación del terreno para ejecución de losas

309.1. Definición

La preparación de la superficie de asiento de las losas in situ de hormigón armado incluirá el rasanteo o nivelación del terreno, la colocación de una capa de regularización de hormigón de limpieza y la colocación de una lámina de polietileno, según detalles en planos

309.2. Materiales

Como hormigón de regularización del terreno se empleará un hormigón de limpieza del tipo HM-15 que cumplirá las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego.

La lámina será de polietileno de Alta Densidad (P.E.A.D.) de 0,2 milímetros de espesor y cumplirá las especificaciones del artículo 370.

309.3. Ejecución de las obras

La preparación del terreno para asiento de las losas in situ se ejecutará de la forma siguiente:

1º Nivelación o rasanteo de la superficie de asiento

2º Extendido de una capa de hormigón de limpieza de 5 cm de espesor para regularización del terreno, según prescripciones del artículo 610

3º Colocación de la lámina de polietileno.

Los rollos de material se extenderán paralelamente unos a otros, cuidando la alineación, y solapándose un mínimo de 20 cm. La zona donde vaya a procederse a la unión se dejará libre de polvo, tierra o humedad mediante un trapo o cepillo. Las uniones deberán inspeccionarse cuidadosamente una vez terminadas.

Las operaciones de colocación de las láminas no deben realizarse con viento debido al peligro de movimientos y desgarres de las mismas. Si el viento se presenta durante la instalación, es indispensable lastrar la lámina de inmediato. Para ello, es recomendable tener preparado un número suficiente de sacos de arena.

309.4. Medición y abono.

Se medirá y abonará la superficie (m^2) de terreno realmente preparada según planos, si lo ha sido de acuerdo a las especificaciones de proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Será de aplicación el siguiente precio del Cuadro de Precios:

M2. PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA LA EJECUCIÓN DE LOSAS O BÓVEDAIN SITU, INCLUSO RASANTEO, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE UNA CAPA DE MORTERO DE 5 CM DE ESPESOR MÍNIMO Y COLOCACIÓN DE LÁMINA PLÁSTICA. Precio: 0309-01

El precio incluye la nivelación o rasanteo del terreno, el suministro y colocación de la capa de limpieza, la colocación de la lámina, así como todos los medios, materiales, maquinarias y mano de obra para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ARTÍCULO 320.- Excavación en superficie

320.1. Definición

Se considerará excavación en superficie al conjunto de excavaciones generales que deberán efectuarse para rebajar el terreno, estando efectuadas a cielo abierto desde la superficie.

Las excavaciones necesarias para la construcción de ciertos elementos de la obra, principalmente las zanjas para canalizaciones de servicios o pozos para arquetas, etc., que se efectúan de forma separada de la excavación hasta nivel de losa, se considerarán excavaciones localizadas y no son objeto del presente artículo del Pliego.

La excavación incluye solamente las operaciones de carga, las medidas adicionales de drenaje, agotamiento o bombeo, en caso de ser necesarias.

La excavación se considerará no clasificada a efectos de abono, es decir, el precio de excavación es único para todos los tipos de materiales y para todos los métodos de excavación que se utilicen. No obstante lo anterior, el Contratista separará y tratará de diferente forma el material obtenido en función de sus características, caso de que sea necesario.

320.2.Ejecución

El Contratista indicará al Director de Obra con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la aprobación previa del sistema de ejecución a emplear. No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

La excavación se realizará con el método y la maquinaria que estime oportuno el Contratista, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra. En cualquier caso el precio a aplicar será siempre el mismo.

La ejecución de las excavaciones se realizará de acuerdo con los taludes y dimensiones indicados en los Planos del Proyecto. La tolerancia en taludes en suelos y rocas excavables o ripables será de 20 cm en dirección normal al talud en más o en menos sobre la línea teórica.

Los taludes han sido diseñados de forma que sean estables con las medidas de sostenimiento o entibación indicadas en los Planos; no obstante si se produce algún deslizamiento o deformación importante en alguna zona, el Contratista deberá excavar estos deslizamientos o ataluzarlos siguiendo las instrucciones escritas del Director de Obra, y transportar estos materiales a donde se le indique, considerándose este volumen adicional con las mismas condiciones de abono que el resto.

De forma general, salvo autorización de la Dirección de obra, se prohíbe el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación en lugares cercanos al punto de trabajo, debiendo ser cargados y transportados al lugar de empleo, acopio o vertederos previstos en el Proyecto.

En el fondo del desmonte sobre el que se apoyará el hormigonado de alguna de las losas de cubierta se realizará una escarificación de al menos veinticinco centímetros de profundidad, y una compactación con los medios y número de pasadas aplicables al núcleo de terraplén.

Cuando el fondo de los desmontes sea en roca, se refinará el fondo de forma que no queden salientes excesivos. Las oquedades que pudiesen haber quedado tras la excavación con profundidad mayor de veinticinco centímetros se rellenarán de hormigón de limpieza.

Si en el fondo de la excavación o en sus taludes aflora agua, el Contratista adoptará las medidas necesarias (bombeo, etc.) para mantener el fondo suficientemente seco para que resulte transitable. Las medidas de agotamiento no son de abono independiente.

320.3. Medición y abono

La excavación en superficie se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente excavados. Para ello se tomarán perfiles en campo cada 20 metros a lo largo del eje, uno inmediatamente antes del comienzo de la excavación y otro al final de la misma. El volumen entre dos perfiles dados se calculará como producto de la media de la diferencia de superficies en el plano de cada uno de estos dos perfiles multiplicado por la distancia entre los mismos.

El precio incluye toda la maquinaria necesaria, la carga del escombro, el transporte sobre camión, independientemente de la distancia, a vertedero o escombrera autorizada, y el canon de vertido en su caso.

El abono de la excavación, independientemente del material excavado y del método de excavación utilizado, se efectuará aplicando los siguientes precios que figuran en el Cuadro de Precios:

M3 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELIMINACIÓN Y RETIRADA DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS AFECTADOS, ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO SI FUERA NECESARIO, CON CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO, INDEPENDIENTE DE LA DISTACIA Y CANON DE VERTIDO. Precio: 0320-01

ARTÍCULO 321.- Excavaciones localizadas

321.1. Definición

Se denominarán excavaciones localizadas a todas aquéllas, en general de poco volumen y realizadas con maquinaria de pequeño rendimiento, que se realicen para operaciones tales como zanjas para canalizaciones de servicios, pozos para arquetas, colocación de la señalización, y otras similares. En general se tratará de cualquier excavación que no sea la excavación en superficie definida en el artículo 320 del presente Pliego.

Las excavaciones efectuadas para abrir zanjas y pozos serán consideradas excavaciones localizadas.

Las excavaciones localizadas tendrán la consideración de “excavaciones no clasificadas”, es decir, con un único precio de abono independientemente del método empleado para el arranque y del tipo de terreno excavado.

321.2 Ejecución de las obras.

321.2.1. Condiciones de excavación.

La excavación de las zanjas y pozos se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

La excavación se realizará con medios mecánicos y manuales adecuados al tipo de terreno que exista, aunque, por lo general, será apropiado el empleo de retroexcavadora.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuadas o elementos rígidos tales como piedras,fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

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

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías.
- Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.
- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá el rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.
- El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.
- En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.
- Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.
- Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

321.2.2. Empleo de los productos de excavación.

Los productos procedentes de la excavación de zanjas se utilizarán para el posterior relleno de las mismas.

El material sobrante no susceptible de aprovechamiento se extenderá en obra en los lugares que ordene la Dirección Facultativa.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

321.2.3Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por el Director de la Obra.

321.2.4. Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben 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 la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

321.2.5. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondráuna baliza a lo largo de toda la zanja.

321.3. Medición y abono

Las excavaciones localizadas se medirán en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, obtenidos mediante diferencia de los perfiles sacados en obra con anterioridad y posterioridad a la excavación.

El precio incluye toda la maquinaria necesaria, la carga del escombro, el transporte sobre camión, independientemente de la distancia, a vertedero o escombrera autorizada, y el canon de vertido en su caso.

Los excesos de excavación no autorizados por la Dirección de Obra sobre las medidas teóricas de Planos no serán de abono. En los precios se ha repercutido la sobreexcavación inevitable que debe efectuarse en ciertos casos, así como las medidas de bombeo, agotamiento y entibación en el caso de que fueran necesarias.

Las excavaciones localizadas serán de abono según el siguiente precio del Cuadro de Precios:

m3 EXCAVACIÓN EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO Y HASTA CUALQUIER PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO, INDEPENDIENTE DE LA DISTANCIA , CANON DE VERTIDO, ACHIQUE DE AGUA Y ENTIBACIÓN EN CASO DE QUE SEA NECESARIO. Precio: 0321-11

En otras unidades de obra son necesarias excavaciones localizadas pero el precio de las mismas está incluido en el precio del que forman parte, por lo que éstas no serán de abono separado en ningún caso.

El precio incluye toda la maquinaria necesaria, la carga del escombro, el transporte sobre camión a vertedero o escombrera autorizada, y el canon de vertido en su caso.

ARTÍCULO 324.- Excavación entre pantallas bajo cubierto

324.1. Definición

La excavación entre pantallas bajo cubierta consiste en el conjunto de operaciones necesarias para el arranque, transporte al exterior y vertido del material procedente del interior del terreno que, de acuerdo con los Planos, sean necesarias para la ejecución de los túneles y galerías definidos en el presente Proyecto.

La excavación es la efectuada entre las pantallas continuas de hormigón y por debajo de la cota de la losa ya construida del túnel, normalmente no a cielo abierto, por lo que estas operaciones requieren de iluminación y de ventilación forzada.

En las rampas de acceso se considerará excavación entre pantallas bajo cubierto, como su nombre indica, a toda excavación entre pantallas situada por debajo de la cota de la base de la losa, aunque en ciertas zonas sea realmente una excavación a cielo abierto.

La excavación será efectuada en suelos y en roca, según las zonas de la traza y las cotas consideradas. La excavación en suelos se efectuará mediante el cazo de la retroexcavadora, u otro procedimiento similar. La excavación de la roca se efectuará mediante picado con martillo hidráulico montado sobre retroexcavadora.

La excavación del túnel se realizará generalmente a sección partida en sucesivas fases constructivas, dada la altura de excavación en ciertas zonas. En los Planos se especifican las fases de excavación y sus dimensiones aproximadas a lo largo de la traza. En general, salvo que disponga otro criterio la Dirección de Obra, se empleará como altura máxima a excavar la separación entre estampidores o líneas de apoyo de las pantallas. El Contratista podrá emplear alturas inferiores a su conveniencia.

No se utilizará ningún método de excavación distinto de los especificados, concretamente, queda explícitamente prohibido el empleo de explosivos de cualquier clase para arrancar la roca. El Contratista podrá proponer a la Dirección de Obra el empleo de rompedores sin ruido, que podrán ser utilizados de forma esporádica en ciertos casos.

La longitud de avance no quedará limitada en principio en una cota determinada, pero sí en altura, ya que no podrá excavarse bajo una línea de estampidores hasta que estos estén completamente terminados en la longitud que viene reflejado en Planos o determine la Dirección de Obra.

324.2. Ejecución de las obras

La excavación mediante retroexcavadora, con o sin martillo hidráulico, se llevará a cabo simultaneando la excavación propiamente dicha con la retirada del escombro, el saneo de la superficie del frente y la comprobación de dimensiones geométricas.

El frente de la excavación se dejará con un talud adecuado para evitar desprendimientos tras cada fase de excavación. El talud del frente será el especificado en Planos o el que fije la Dirección de Obra a partir de las características del terreno que se encuentre.

El material excavado se trasladará al vertedero fijado en el Proyecto, sin acopios intermedios, o a cualquier otro lugar de utilización autorizado por la Dirección de Obra.

La excavación debe efectuarse con cuidado para evitar dañar los elementos de hormigón estructural, tanto las pantallas continuas como la losa de cubierta o los estampidores.

Conforme avanza la excavación se irán disponiendo las instalaciones necesarias: iluminación, ventilación, acometidas eléctricas o de aire comprimido, etc. La Dirección de Obra no permitirá avanzar la excavación si no se garantizan las condiciones mínimas de trabajo especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud en cuanto a iluminación y calidad del aire en los tajos.

En el caso de que aflore agua a la excavación, el Contratista dispondrá los medios necesarios para evacuarla al exterior, bien mediante cunetas en el caso de túnel ascendente, bien mediante un bombeo en el caso de túnel descendente.

La solera del túnel en excavación deberá quedar transitable en todo momento, por lo que el Contratista extenderá zahorras, pedraplenes, etc. sobre el terreno natural, caso de ser necesario.

324.3. Medición y abono

La excavación entre pantallas bajo cubierto se medirá en metros cúbicos (m^3), obtenidos como producto de la sección teórica del túnel o de alguna de sus fases constructivas que figuran en los Planos, por la longitud realmente avanzada medida en obra a lo largo del eje de la traza.

El precio incluye toda la maquinaria necesaria, la carga del escombro, el transporte sobre camión, independientemente de la distancia a vertedero o escombrera autorizada, y el canon de vertido en su caso.

El abono de esta unidad efectuará aplicando el siguiente precio único que figura en el Cuadro de Precios:

m3 EXCAVACIÓN EN VACIADO ENTRE PANTALLAS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, BAJO LOSA O BÓVEDA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELIMINACIÓN Y RETIRADA DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS AFECTADOS, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO, INDEPENDIENTE DE LA DISTANCIA Y CANON DE VERTIDO

. Precio: 0324-01

m3 EXCAVACIÓN EN VACIADO ENTRE PANTALLAS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, A CIELO ABIERTO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELIMINACIÓN Y RETIRADA DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS AFECTADOS, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO, INDEPENDIENTE DE LA DISTANCIA Y CANON DE VERTIDO

Precio: 0324-02

m3 EXCAVACIÓN EN VACIADO ENTRE PANTALLAS EN ELIMINACION DE RAMPAS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, BAJO LOSA O BÓVEDA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELIMINACIÓN Y RETIRADA DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS AFECTADOS, AGOTAMIENTO,CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO, INDEPENDIENTE DE LA DISTANCIA Y CANON DE VERTIDO

. Precio: 0324-07

Este precio es de aplicación cualquiera que sea el tipo de terreno excavado y cualquiera que sea el procedimiento empleado para la excavación. El precio es pues independiente del tipo de terreno: roca o suelo suelto. El precio se ha obtenido aplicando una proporción razonada de roca y suelo, según el estudio geotécnico realizado, y no habrá nunca lugar a su revisión si la fracción de roca que finalmente aparezca en el túnel difiere de la inicialmente considerada en el perfil geotécnico o en cualquier otro documento del presente Proyecto.

El precio señalado incluye toda la mano de obra, materiales, maquinaria y, en general, todos los medios necesarios para el arranque del material y su transporte hasta vertedero o lugar de empleo, así como las instalaciones auxiliares necesarias para la excavación del túnel: iluminación, ventilación, abastecimiento de agua, aire comprimido, electricidad, etc.

El precio incluye asimismo cualquier tipo de agotamiento, achique o bombeo de aguas que pudiera ser necesario, por lo que no será nunca de abono ninguna partida por este concepto, cualquiera que sea el caudal de agua aflorante al túnel desde el macizo rocoso.

El precio incluye también las sobreexcavaciones inevitables en solera en una cuantía que se considera razonable, por lo que no será nunca de abono en ningún caso ninguna cantidad por este concepto. Se entienden como sobreexcavaciones inevitables, entre otras, a las derivadas de la configuración geológica del terreno.

El precio incluye el transporte del material hasta el vertedero identificado en el Proyecto, y se ha calculado teniendo en cuenta la distancia de transporte existente. Si el Contratista propusiera un vertedero o lugar de empleo diferente del especificado, que fuera aprobado por la Dirección de Obra al reunir todas las condiciones necesarias, la variación de la distancia de transporte no comportará en ningún caso, ni en más ni en menos, variación en el precio de la excavación.

El precio incluye toda la maquinaria necesaria, la carga del escombro, el transporte sobre camión a vertedero o escombrera autorizada, y el canon de vertido en su caso.

ARTÍCULO 330.- Terraplenes

330.1. Definición

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra y de los préstamos o canteras previstas en zonas cuya extensión permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces seanprecisos.

En el caso de materiales procedentes de préstamos o canteras, también se incluye en la unidad de obra de terraplén el suministro del material a lugar de empleo.

330.2. Zonas de los terraplenes

En los terraplenes se distinguirán cuatro zonas:

- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerará parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc
- Núcleo: Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Coronación: Es la parte superior del terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y mayor o igual a cincuenta centímetros (50 cm).

330.3. Materiales

330.3.1. Procedencia.

A efectos de este proyecto, los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales obtenidos de las excavaciones ejecutadas en la obra y de las canteras o los préstamos previstos.

La apertura, excavación y restauración ambiental de los préstamos se llevará a cabo según condiciones del presente Pliego. Si el material de préstamo no va a ser empleado en el momento de su extracción, será acopiado en caballeros según prescripciones del Pliego.

330.3.2. 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 UNE mayor del setenta por ciento (# 20>70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 = 35 %), según UNE 103101.

330.3.3. Clasificación de los materiales

Para el empleo en los terraplenes de proyecto, los materiales de excavación se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelos seleccionados
- Suelos adecuados
- Suelos tolerables
- Suelos marginales
- Suelos inadecuados

Las características que deben cumplir cada uno de ellos vienen especificadas en el Artículo 330.3.3. del PG-3.

330.4. Emple

330.4.1. Uso por zonas

- En cimiento, núcleo y espaldones de terraplenes se emplearán suelos al menos tolerables procedentes de las excavaciones ejecutadas en obra.
- En coronación de terraplenes se utilizarán suelos seleccionados tipo 2 procedentes de cantera

El uso por zonas del tipo de material correspondiente tendrá que ser aprobado por la Dirección Facultativa.

330.4.2. Grado de compactación

En la coronación de los terraplenes la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (100%) (UNE 103 501).

En los cimientos, espaldones y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501).

330.4.3.Humedad de puesta en obra

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 Modificado, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+ 1%) de la óptima de dicho ensayo Proctor Modificado.

330.5. 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, tales como camión cisterna, tractores con orugas, con bulldozer y ripper, motoniveladoras y compactadoras.

330.6. Ejecución de las obras

330.6.1. Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Se seguirá lo especificado en el apartado 6.1 del Artículo 330 del PG-3.

330.6.2. Extensión de las tongadas

Una vez preparada la superficie de asiento del terraplén, se procederá a su construcción, extendiendo el material en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la superficie de la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la tongada el grado de compacidad deseado. Dicho espesor, en general será de treinta centímetros (30 cm) En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) de tamaño máximo del material a utilizar.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas debe-rá 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.

Salvo prescripciones en contrario de la Dirección Facultativa, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

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.

330.6.3. Humectación o desecación

Cuando sea necesario añadir agua para alcanzar el grado de compactación previsto, esta operación se llevará a cabo en acopios o en la propia tongada.

Cuando la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista se procederá a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4. Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada mediante compactadores de rodillos vibratorios. El peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

En la coronación de los terraplenes la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (100%) (UNE 103 501).

En los cimientos, espaldones y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501).

330.6.5. Control de la compactación

Se seguirá lo especificado en el apartado 6.5 del Artículo 330 del PG-3.

330.6.6. Terminación y refino de las superficies

La terminación y refino de la explanada y el refino de los taludes se llevará a cabo según se especifica en los artículos del presente Pliego. Estas operaciones no serán de abono aparte en ningún caso, entendiéndose incluidas dentro de las unidades de construcción del terraplén.

330.7. Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización de la Dirección Facultativa, no se ejecutarán los terraplenes con temperaturas inferiores a dos grados Celsius (2 ºC).

La Dirección Facultativa deberá tener en cuanta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Hasta que no se haya terminado su compactación, no se permitirá el paso de tráfico sobre las capas en ejecución.

330.8. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

Debido a su visibilidad, los terraplenes no deberán presentar en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas de paso de la maquinaria, todo ello sin menoscabo de la seguridad frente a caída de piedras, etc.

El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: Estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o deslizamiento.

330.9. Medición y abono

El relleno en terraplenes con materiales procedentes de excavación se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

Se abonará según el precio siguiente del Cuadro de Precios:

M3. TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, INCLUSO COMPACTACIÓN. Precio: 0330-01

M3. RELLENO CON SUELO SELECCIONADO TIPO S-2 PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, INCLUSO COMPACTACIÓN. Precio: 0330-05

El precio incluye el extendido de los materiales, humectación in situ de cada tongada, y en su caso la humectación previa del terreno de asiento, la compactación, terminación y refino de la

explanada, refino de taludes, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, y cuantos materiales, medios y trabajos intervengan en la correcta ejecución del terraplén, a juicio de la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 332.- Rellenos localizados

332.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de préstamos y de las excavaciones realizadas en obra para rellenos localizados según detalles en planos.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del presente Pliego y que se realizarán de acuerdo a este último.

332.2. Materiales

El relleno de las zanjas se ejecutará con el material procedente de préstamo con tamaño máximo de 35 mm.

Los materiales a emplear en los demás rellenos localizados serán materiales procedentes de préstamos.

332.3. 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 Artículo, tales como camiones cisterna, palas cargadoras y compactadores.

332.4. Ejecución de las obras

332.4.1. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, 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 en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

A menos que la Dirección Facultativa lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica se efectuará de manera que las tongadas de ambos lados de la misma se encuentren al mismo nivel. En caso contrario, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días desde la terminación de la fábrica contigua.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose 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.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada, mediante el empleo de compactadores manuales de bandejas vibrantes.

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal (UNE 103 500) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma.

332.4.2. Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Las zanjas se rellenarán con material procedente de préstamo con tamaño máximo de 35 mm.

El material se compactará mecánicamente por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales, mediante el empleo de compactadores manuales de bandejas vibrantes, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Normal, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías.

No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

332.5. Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización de la Dirección Facultativa, no se ejecutarán los rellenos localizados con temperaturas inferiores a dos grados Celsius (2 ºC).

Hasta que no se haya terminado su compactación, no se permitirá el paso de tráfico sobre las capas en ejecución.

332.6. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones, el Contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche.

Salvo autorización de la Dirección Facultativa, se prohíbe el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de la excavación en zonas cercanas a los lugares de trabajo, debiendo ser cargados y transportados a lugar de empleo o vertedero previsto y autorizado.

Asimismo, queda prohibido el vertido de materiales excavados en los alrededores de los puntos de trabajo. Cualquier tipo de vertido debe ser retirado y reconstruida la superficie ocupada hasta satisfacción del Director, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

332.7. Medición y abono

Los rellenos localizados con tierras procedentes de préstamo se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

Los precios de abono serán los siguientes:

M3. RELLENO EXTENDIDO Y COMPACTACION DE ZANJAS POR MEDIOS MECANICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION Y PRÉSTAMO. INCLUSO COMPACTACION Y ACABADO. Precio: 0332-10

M3. RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRESTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERIAS EN SERVICIOS AFECTADOS. TERMINADO.Precio: 0332-20

M2. ENCACHADO DE PIEDRA CALIZA 20/40 DE 5 CM DE ESPESOR EN SUB-BASE DE SOLERA, I/EXTENDIDO POR MEDIOS MANUALES Y/O MECÁNICOS. Precio: 0332-70

Los precios incluyen el material, extendido del mismo, humectación in situ de cada tongada, si es necesaria, su compactación y todos los medios, materiales, mano de obra y demás operaciones necesarias para la correcta ejecución de las unidades de obra.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

PARTE 4ª: DRENAJE

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

ARTÍCULO 410.- Arquetas, pozosy tapas de registro

410.1. Definición

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de fábrica de ladillo, de hormigón en masa y de hormigón armado, de pozos de fábrica de ladrillo y piezas prefabricadas de hormigón y de pozos prefabricados de poliéster centrifugado. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Su forma y dimensiones serán las indicadas en planos.

Se exigirá el marcado CE a las tapas de fundición.

410.2. Materiales

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Fundición para tapas y cercos:

- UNE EN 1561 y UNE EN 1563.

- Tapas y cercos de fundición dúctil de 500 mm de diámetro.

410.3. Ejecución de las obras

Loas cercos de apoyo de las tapas se fijarán con cuatro garras de 12 mm de diámetro embebidas en el hormigón de la embocadura de las arquetas.

Las rejillas y tapas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura.

Se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

410.4.Medición y abono.

Las arquetas y pozos se medirán por unidades (ud) completas y terminadas realmente ejecutadas, conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ud. TAPA DE FUNDICION Ø 500 MM. DE HUECO INTERIOR. INCLUSO CERCO. COLOCADA. (P.-0410-21)

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, encofrados, armaduras, hormigonado, fábricas de ladrillo, enfoscados, desencofrado, colocación de tapas, pates y rejillas, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra sean necesarias para la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra.

ARTÍCULO 415.- Perforación horizontal con tubo dren de PVC

415.1. Definición

Perforación horizontal incluida el suministro y colocación de tubo dren ranurado circular de doble pared de PVC de 200 mm de diámetro, incluyendo punta cónica ranurada del mismo material.

Esta tubería es el elemento de captación del agua subálvea que ha de pasar de un lado al otro del túnel. Su longitud será de 12 m.

415.2. Situación de los drenes horizontales ranurados

La posición en altura de los drenes se determinará en obra en base a los registros del perfil geotécnico que se obtengan en las pantallas adyacentes a aquellas en donde se han de situar los by-passes, pues esta es la manera más fiable de obtener una posición que debe responder a las tres condiciones siguientes:

a) Estar a no menos de 1,00 m de altura sobre la conexión con la tubería inferior del by-pass.

b) Estar lo más baja posible pues ello mejorará la cuantía del caudal drenado.

c) Atravesar arenas con bajo contenido de finos y con un cierto resguardo respecto al estrato de limos y arcillas.

415.3. Materiales

Serán tubos ranurados de doble pared Ø 200 mm (exteriormente una superficie corrugada e interiormente una superficie lisa) de policloruro de vinilo no plastificado (PVC) presión de trabajo 6 atm y ranurados, es decir, que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Las tuberías corrugadas de doble pared se fabricarán mediante la coextrusión simultánea del tubo exterior corrugado y del interior liso. Estos se soldarán por termofusión en los anillos que se forman en los valles del tubo exterior corrugado en contacto con el tubo interior liso, formando así una tubería estructurada constituida por anillos continuos.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

415.4. Proceso constructivo

El proceso constructivo es el siguiente:

1º.- Realización de la perforación horizontal del terreno y entubado hasta 12 m de longitud, previamente a la introducción de tubo dren.

2º.- Una vez realizada la perforación horizontal se introducirá el tubo dren circular ranurado y se procederá a extraer la tubería con la que se ha realizado la perforación del terreno. En la punta del dren se colocará una punta cónica ranurada y perforada que permita el paso del agua pero no del terreno. La perforación se prolongará lo necesario para que el tubo dren penetre en el terreno los 12,00 m previstos, incluidos la longitud de la punta cónica, y de forma que la sección del tubo vertical de 400 mm quede totalmente libre. Si fuese necesario se introducirá una bomba sumergida en el interior del tubo vertical para la extracción del agua durante la operación de perforación del dren.

3º.- Una vez introducida la tubería de drenaje se procederá a colocar un balón lubricado superficialmente, desde la parte superior de la tubería de 400 mm, justo en la posición del tubo dren y se procederá a su inflado con lo que quedará obturado el paso de agua y será posible sellar con mortero sin retracción o similar el apéndice de tubo de acero que ha permitido hacer la perforación. Una vez endurecido el sellado se procederá a desinflar y extraer el balón.

415.5. Medición y abono

La medición será por metro lineal (m) de perforación realmente realizada. El precio incluye todas las operaciones hasta que el tubo dren quede totalmente instalado, incluyendo el elemento necesario, en su caso, para rejuntar adecuadamente el tubo con la perforación en la pantalla. También incluye el sellado.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

Ml. PERFORACION HORIZONTAL CON TUBO DREN RANURADO CIRCULAR DE DOBLE PARED DE DIAMETRO 200 MM, PARA BY-PASS DEL ACUIFERO. Precio= 0415-33

Ml. TUBO METALICO CIRCULAR DE 400 MM. DE DIAMETRO Y 3 MM ESPESOR, EMBEBIDO EN PANTALLAS PARA BY-PASS, INCLUSO APENDICES TUBULARES DE 230 MM., TAPA SUPERIOR DE REGISTRO DE FUNDICION DE 500 MM. DE DIAMETRO. TERMINADO. Precio= 0415-35

ARTÍCULO416.- Arquetas y pozos de registro

416.1. Definición

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de fábrica de ladillo, de hormigón en masa y de hormigón armado, de pozos de fábrica de ladrillo y piezas prefabricadas de hormigón y de pozos prefabricados de poliéster centrifugado.

Su forma y dimensiones serán las indicadas en planos.

Se exigirá el marcado CE a las arquetas y pozos de registro de hormigón en masa, armado y de hormigón con fibras de acero.

Las arquetas tendrán diferente dimensiones dependiendo del lugar donde vayan colocadas:

Urbanización del entorno de riego:

- Arqueta 50x50x60 cm
- Arqueta 40x40x50 cm
- Arqueta 80x80x85 cm
- Arqueta 100x60x60 cm

Arquetas de Drenaje:

- Arqueta 100x100 cm
- Arqueta 50x50x50 cm
- Arqueta 80x80x85 cm
- Arqueta 80x80 cm

416.2. Materiales

416.2.1. Arquetas de hormigón armado

- Hormigón de limpieza tipo HM-15 y hormigón para armar tipo HA-25/B/20/IIa en soleras y alzados, que cumplirá las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego.
- Armaduras de acero corrugado B 500 S, según prescripciones del artículo 600.
- Encofrados de madera que cumplirán las especificaciones del artículo 680.
- Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.
- Rejillas y marcos de fundición.
- Tapas prefabricadas de hormigón armado con marco de perfil metálico LPN. Cerco de asiento de las tapas de perfil metálico LPN.

416.2.2. Arquetas de hormigón en masa

- Hormigón en masa tipo HM-20/B/20/I para la solera y alzados de las arquetas que cumplirá las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego.
- Encofrados de madera que cumplirán las especificaciones del artículo 680.
- Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.
- Tapas prefabricadas de hormigón armado 0,85 x 0,85 m y 5 cm de espesor con marco de perfil metálico LPN en arquetas de paso de canalizaciones en mediana.
- Tapas de fundición de 0,85 x 0,85 m con estampaciones de la Dirección General de Tráfico en arquetas de registro y adosadas a postes SOS.
- Cerco de asiento de las tapas de perfil metálico LPN con garras de fijación de 12 mm de diámetro.

416.2.3. Arquetas de fábrica de ladrillo

- Hormigón en masa tipo HM-20/B/20/I para la solera de las arquetas que cumplirá las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego.
- Encofrados de madera que cumplirán las especificaciones del artículo 680.
- Ladrillos perforados para revestir para los alzados de las arquetas que cumplirán las especificaciones del artículo 223, tomados con mortero de cemento común con resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm2 y dosificación (1:6), que cumplirá lo prescrito en el artículo 611.
- Mortero de cemento común con resistencia a compresión a 28 días de 8 N/mm2 y dosificación (1:4), para el enfoscado, que cumplirá lo prescrito en el artículo 611.
- Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.
- Tapas prefabricadas de hormigón armado con marco de perfil metálico LPN.
- Cerco de asiento de las tapas de perfil metálico LPN.

410.2.4. Pozos de fábrica de ladrillo y piezas prefabricadas de hormigón

Pozos formados por base de fábrica de ladrillo ejecutada in situ y piezas centrales y de embocadura ensamblables prefabricadas de hormigón.

Los materiales empleados en su fabricación serán los siguientes:

- Hormigón de limpieza tipo HM-15 y tipo HM-20/B/20/I para la solera. Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas para este material en el artículo 610 del presente Pliego.
- Ladrillos perforados para revestir para los alzados que cumplirán las especificaciones del artículo 223.
- Mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm2 (1:6), que cumplirá lo prescrito en el artículo 611 del presente Pliego.
- Anillos centrales cilíndricos de 120 cm de diámetro. Se presentan en piezas de 25, 50 ó 100 cm de altura, con pesos de 415, 830 y 1660 kg. respectivamente. El número y tipo de anillos centrales a colocar dependerá de la altura que posea el pozo de registro.
- Cono asimétrico de embocadura. Será la pieza superior del pozo de 120 cm de diámetro en la base y 60 cm en la boca. La pieza tendrá una altura de 90 cm.
- Pates de acceso de polipropileno con alma de acero según prescripciones del artículo 642.
- Tapas y cercos de fundición dúctil de 600 mm de diámetro.

416.3.Ejecución de las obras.

Una vez efectuada la excavación requerida, según se especifica en el artículo 321 del presente Pliego, se procederá a la ejecución de las arquetas y pozos con los materiales relacionados en el apartado anterior.

Las obras de hormigón en masa y armado in situ se ejecutarán según condiciones del artículo 630.

Las fábricas de ladrillo se ejecutarán conforme a lo especificado en el artículo 657.

Las piezas prefabricadas de hormigón llegarán a obra completamente curadas, limpias y en perfecto estado, sin presentar defectos superficiales ni despostillados en aristas, esquinas, etc.

Las piezas se colocarán según especificaciones en planos y se nivelarán antes de ser ancladas.

Se colocarán en su lugar definitivo con el auxilio de medios mecánicos del tipo necesario para su situación con precisión, no dañando las piezas ya colocadas.

Los rellenos a efectuar en el trasdós de las arquetas y pozos se llevará a cabo con material procedente de la excavación de los mismos, según especificaciones del artículo 332 del presente Pliego.

Las conexiones de tubos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Loas cercos de apoyo de las tapas se fijarán con cuatro garras de 12 mm de diámetro embebidas en el hormigón de la embocadura de las arquetas.

Las rejillas y tapas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura.

Se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Los pates se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco. No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Las resinas epoxi cumplirán las especificaciones del artículo 293 del presente Pliego.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

416.5. Medición y abono

Se medirán por unidades (ud) completas y terminadas realmente ejecutadas, siempre conforme a este proyecto y a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Se abonarán los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ud. ARQUETA DE 50X50X60 CM., PARA CANALIZACIONES, DE HORMIGÓN PREFABRICADA O FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO DE 1/2 PIE DE ESPESOR, INCLUIDO MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN, PARA ACERA O CALZADA SEGÚN CASO. Precio= 0416-20

Ud. ARQUETA DE REGISTRO DE 100X100 CM.DE HORMIGÓN PARA DRENAJE, INCLUIDO PATES, MARCO Y TAPA DE FUNDICION. Precio= 0416-21

Ud. ARQUETA DE 40X40X50 CM. ESPESOR DE PARED 4,0 CM,DE HORMIGÓN PREFABRICADA HM-25, CON FONDO, PARA CANALIZACIONES, INCLUIDO COLOCACIÓN, CONEXIONES, MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN, PARA ACERA O CALZADA SEGÚN CASO. Precio= 0416-22

Ud. ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGON HM-25, DE 50X50X50 CM, PARA DRENAJE. INCLUSO EXCAVACION, CONEXION DE COLECTOR, REJILLA Y MARCO SUMIDERO. TERMINADA Y FUNCIONANDO. Precio= 0416-23

Ud. ARQUETA DE 80X80X85 CM., DE HORMIGÓN PREFABRICADA HM-25 PARA CANALIZACIONES, INCLUIDO MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN, PARA ACERA O CALZADA SEGÚN CASO. Precio= 0416-24

Ud. ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGON HM-25, PARA DRENAJE DE 80X80X85 CM, CON P.P. DE ENCOFRADO ENLOSAS DE HORMIGON, INCLUSO EXCAVACION, CONEXION DE COLECTOR Y TAPA DE FUNDICION. TERMINADA Y FUNCIONANDO. Precio= 0416-25

Ud. ARQUETA DE 100X60X60 CM., PARA CANALIZACIONES, DE HORMIGÓN PREFABRICADA O FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO DE 1/2 PIE DE ESPESOR, INCLUIDO MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN, PARA ACERA O CALZADA SEGÚN CASO. Precio= 0416-27

ARTÍCULO 417.- Tubería de conexión entre drenes de polietileno de alta densidad

417.1. Definición

Esta tubería incluye todos los elementos que permiten enlazar las dos conducciones verticales de 400 mm que se introducen en las pantallas de ambos lados del túnel para que el acuífero que va a desaguar al mar no quede interrumpido por el citado túnel.

417.2. Descripción de la unidad

La unidad incluye la tubería de polietileno de alta densidad de 160 mm de diámetro exterior y los distintos elementos del desagüe central, así como su colocación y primera operación de limpieza con los útiles necesarios para la ejecución de la misma.

417.3. Proceso constructivo

El proceso constructivo que se propone a partir de la disposición de los elementos anteriores es el siguiente:

1.- Una vez realizada la excavación y previamente a la construcción de la contrabóveda o losa drenada, se localizará la posición del tubo vertical de 400 mm y se procederá a realizar una perforación de 162 mm según el artículo 415 del presente Pliego, en el que posteriormente se introducirá el tubo de polietileno.

2.- Una vez construida la contrabóveda o losa drenada se procederá a la colocación del tubo de polietileno de DN = 160 mm para lo cual se colocará un balón convenientemente lubricado y lastrado, a la altura de la perforación, inflado a 5 atmósferas mediante una pequeña bomba de aire comprimido, y de forma que quede impedida la salida del agua al producir la obturación de la perforación. Ello permitirá la operación de encolado e introducción de la tubería de polietileno, sin presencia de agua.

3.- Una vez endurecida la resina se procederá a retirar los globos comprobándose el correcto funcionamiento del dren, mediante la apertura y cierre de la válvula.

4.- Finalmente, cuando se tengan varios drenes acabados se procederá a la operación de la primera limpieza según el procedimiento que se define a continuación.

417.4. Limpieza primera de los by-pases (y sucesivas de mantenimiento)

Inicialmente será precisa una limpieza de los by-passes y especialmente de los tubos drenantes corrugados que para el dren del lado Norte será como sigue: (También con el paso del tiempo se producirá su colmatación siendo necesario proceder a su limpieza, según se especifica en el Artículo 418 del presente Pliego)

1.- Introducción en cada uno de los dos tubos verticales de 400 mm. de un balón de 45 cm. de diámetro, convenientemente lastrado. La posición del balón del lado Sur será por debajo del dren horizontal y por encima de la conexión con la tubería del bypass a efectos de que haga de cierre al paso del agua y/o aire. La posición del balón en el tubo del lado Norte será justo por encima de la posición del dren.

2.- Inflado de los 2 balones a presión de 5 atmósferas a fin de que queden bien inmovilizados y que produzcan un cierre hermético que impida el paso del agua y del aire.

3.- Introducción de agua y aire, simultáneamente, por las boquillas ya mencionadas, a la presión que permita el sistema, por lo que se habrá de probar con dos tipos de bombas de agua de distinta curva característica (tipo FLYGT BIBO 2102/233 o BIBO 2102/231). Se abrirán y cerrarán las válvulas con rapidez para provocar pequeños golpes de ariete que contribuyan a la limpieza del dren, lo que supone la remoción del material más fino que se encuentra en el entorno próximo del dren, y su salida al exterior para lo cual se habrán de cortar la entrada de aire y agua y abrir la válvula central de la tubería de conexión entre los drenes horizontales, dejando salir el agua hasta que, tras varias operaciones, el agua salga sensiblemente limpia.

   Esta operación de desarenado podrá ser ajustada por la Dirección de Obra en el caso que vistos los resultados de su ejecución lo considere conveniente. Se cuidará no producir pérdida de material granular y sólo de los finos interpuestos entre las arenas del entorno de los drenes.

4.- Es de señalar que los tubos verticales de 400 mm. se prolongan un mínimo de 70 cm. por debajo de la unión con el apéndice inferior. Esta prolongación constituye un arenero que en caso necesario se puede limpiar desde la tapa superior de registro con los medios habituales utilizados en las redes de saneamiento.

La limpieza del dren del lado Sur se producirá de forma análoga, modificando la posición de los balones.

417.5. Materiales

a) La tubería de polietileno de alta densidad será DN 160 mm de presión nominal de 6 bares, fabricado según Norma UNE EN-12201. En el caso de tener que unir tramos de tubería se realizarán soldaduras a tope, lo cual sucederá dada la longitud variable de las tuberías (8,50 m. en túnel de línea, 16,50 en estaciones, variable en abocinamientos de estaciones). Siendo los tubos suministrados por los fabricantes de 12 m.

b) El collarín de toma para PN 10 será de fundición dúctil (EN-GJS-500-7) de 2,5” para tubo de PEAD de DN 160 mm. con derivación roscada y acabado mediante pintura de resina epóxica con aplicación electrostática en el interior y exterior con espesor mínimo de 250 micras. La tornillería será de acero inoxidable (DIN 934). Las juntas serán de elastómero EPDM (BS-EN 681-1).

c) La tubería de ø = 2,5”, será soldable de acero inoxidable AISI 316 DIN 17457 de 2 mm de espesor.

d) Los entronques serán en acero inoxidable AISI 316 soldable para 2,5”.

e) El codo será de 90º en acero inoxidable AISI 316 soldable para 2,5”.

f) Se dispondrá una válvula de bola de 2,5” para presión de trabajo de 15 atm, con cuerpo y bola de latón cromado, asiento de teflón y palanca de acero cromado y una unión para poder fijar los útiles necesarios para limpieza de los drenes.

g) Útiles para limpieza de drenes:

   1.- Reducción de 6” a 2,5“con cierre plano perforado para 3 conexiones: una de 1” para entrada de aire comprimido; otra de 3“para entrada de agua y una tercera de 2,5” para descarga de agua sucia, dotada de válvula de bola, análoga a la anterior. Las dos primeras se situarán en la parte superior del útil y la tercera en la parte inferior.

2.- Dos balones de 450 mm de diámetro para obturar los tubos de 400 mm. a presión de 5 atmósferas, con su correspondiente bomba de inflado, racores y contrapesos.

3.- Bomba sumergible para introducción de agua en el by-pass, a probar entre tipo FLYGT BIBO 2102/233 y BIBO 2102/231.

4.- Compresor de 7 atmósferas de presión de trabajo y caudal de 3,5 m3/minuto para introducción de aire en el by-pass.

417.7. Medición y abono

La medición será por metro lineal (m) medido entre paramentos interiores de pantallas. El precio incluye la operación de limpieza inicial con el equipamiento de maquinaria necesario y los útiles correspondientes. Todo ello será entregado a la Sociedad Concesionaria para las operaciones de mantenimiento y limpieza a realizar posteriormente. Se abonará al siguiente precio del Cuadro de Precios:

Ml TUBERÍA DE CONEXIÓN ENTRE DRENES PARA BY-PASS DEL ACUÍFERO, COMPUESTA POR TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 MM. DE DIÁMETRO PN. 6 ATM., COLLARÍN DE TOMA DE 2,5", CON CUERPO SUPERIOR E INFERIOR DE FUNDICIÓN DÚCTIL. TUBERÍA DE Ø=2,5", ENTRONQUES DE 2,5", CODO DE 90 º, PARA 2,5", VÁLVULA DE BOLA DE 2,5", TODO EN ACERO INOXIDABLE AISI 316 SOLDABLE. Y ÚTILES DE LIMPIEZA, REDUCCIÓN DE 6" A 2,5" CON CIERRE PLANO PERFORADO PARA 3 CONEXIONES , UNA DE 1" PARA ENTRADA DE AIRE COMPRIMIDO, OTRA DE 3" PARA ENTRADA DE AGUA Y OTRA DE 2,5" PARA DESCARGA DE AGUA SUCIA, DOTADA DE VÁLVULA DE BOLA, ANÁLOGA A LA ANTERIOR, DOS BALONES DE 420 MM. CON SUS CORRESPONDIENTES RACORES Y CONTRAPESOS, INCLUIDA LA P.P. DE LIMPIEZA DE BY-PASSES DURANTE LA EJECUCIÓN DELA OBRA. Precio: 0417-34

ARTÍCULO 420.- Zanjas drenantes

420.1. Definición y ámbito de aplicación

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales se dispondrán tubos de material poroso, protegidos con una lámina de geotextil anticontaminante.

Será de aplicación el artículo 420 del PG-3.

La ejecución de esta unidad de obra incluye exclusivamente la colocación del tubo.

420.2. Materiales

Serán tubos corrugados de doble pared Ø 200 mm (exteriormente una superficie corrugada e interiormente una superficie lisa) de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) y ranurados, es decir, que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Las tuberías corrugadas de doble pared se fabricarán mediante la coextrusión simultánea del tubo exterior corrugado y del interior liso. Estos se soldarán por termofusión en los anillos que se forman en los valles del tubo exterior corrugado en contactocon el tubo interior liso, formando así una tubería estructurada constituida por anillos continuos.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

420.3. Ejecución de las obras

Las zanjas se excavarán al ejecutar el vaciado entre pantallas (precio 0324-01) en las condiciones prescritas en el artículo 324 del presente Pliego.

El lecho de asiento de los tubos será de hormigón en masa del tipo HM-20/B/20/I.

Una vez autorizada por la Dirección Facultativa la colocación de los tubos, éstos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El relleno de hormigón se continuará por los riñones de tubo hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo de las ranuras del tubo.

A continuación se colocará la lámina de geotextil, extendiéndola de manera que envuelva a todo el material filtrante, según detalles en planos.

El resto de las zanjas se rellenará con material granular filtrante según especificaciones del artículo 421, cuidando no dañar los tubos ni alterar su posición.

420.4. Medición y abono

Las zanjas drenantes se medirán y abonarán por metros (m) de tubos realmente ejecutados y montados, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa. La medición se hará sobre los planos de proyecto.

Se abonará al siguiente precio del Cuadro de Precios:

Ml. TUBO DREN DE P.V.C. RANURADO DOBLE PARED Ø 200 MM. COLOCADO. Precio: 0420-37

El precio incluye exclusivamente el suministro y colocación de los tubos de dren así como cualquier medio, mano de obra o material necesario para su correcta colocación.

La excavación de las zanjas, el geotextil y los rellenos se medirán y abonarán aparte según los precios correspondientes de los artículos 325, 421 y 422 del presente Pliego. El lecho de asiento se medirá y abonará según lo especificado en el artículo 601 del presente pliego.

ARTÍCULO 421.- Rellenos localizados de material drenante

421.1. Definición y ámbito de aplicación

A efectos del presente proyecto, consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en las zanjas drenantes. Se ejecutarán donde se indique en los planos, y donde ordene la Dirección Facultativa.

Será de obligado cumplimiento el artículo 421 del PG-3 y además cumplirán con lo que sobre el particular se establezca en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

421.2. Materiales

421.2.1. Condiciones generales

Los materiales filtrantes a emplear en el relleno de zanjas drenantes serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños, procedentes de préstamos.

421.2.2. Composición granulométrica

El tamaño máximo no será en ningún caso superior a setenta y seis (76) mm, cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

421.2.3. Plasticidad

El material filtrante será noplástico y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

421.2.4. Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40).

421.3. Ejecución de las obras

421.3.1. Acopios

Se evitará la segregación y contaminación de cada tipo de material de los acopios, así como la mezcla entre ellos.

421.3.2. Preparación de la superficie de asiento

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 su ejecución.

421.3.3. Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los métodos disponibles, se obtenga en todo su espesor según se indica en planos, el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que poseen los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

421.4. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados centígrados (0°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

421.5. Recepción y control

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m^3 de cada tipo de procedencia se realizarán ensayos de:

- Granulometría.
- Equivalente de arena.

Por cada tipo y procedencia:

- Desgaste Los Ángeles.

El control de la ejecución se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m^3. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio de la Dirección Facultativa, quien rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

421.6. Medición y abono

Los rellenos localizados de material filtrante se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos, aplicando un coeficiente de 1,05 para tener en cuenta el hincado del material sobre el terreno en el que apoya.

Se abonarán al siguiente precio del Cuadro de Precios:

M3. RELLENO MATERIAL GRANULAR FILTRANTE, INCLUSO COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN. TERMINADO. Precio: 0421-01

El precio incluye el suministro del material en obra, su extendido y compactación, así como cualquier medio, maquinaria o mano de obra que sea necesaria para la correcta y completa terminación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 423.- Pozos provisionales de control del nivel freático

423.1. Definición

Durante la ejecución de las pantallas se controlará el nivel freático mediante los piezómetros dispuestos en el capítulo de auscultación. Las posibles subidas del nivel freático se podrán controlar mediante los pozos situados en el interior del túnel y que se construirán desde el momento en que se inicie la construcción de las pantallas.

A partir de que se vayan terminando recintos de pantallas se producirá una elevación del nivel freático que ya no será controlable a través de los pozos mencionados, por lo que adicionalmente a los pozos anteriores y hasta que no estén operativos los by-passes del drenaje transversal se dispondrán pozos cortos de 6,00 m de longitud para caudales de 35 m^3/h y altura manométrica superior a 15 metros de columna de agua.

423.2. Descripción

Se emplearán pozos provisionales de 300 mm de diámetro y 6 m de profundidad, revestidos de tubería de chapa lisa (3,60 m) y troquelada (2,40 m). Irán provistos de bomba sumergida de 6” para un caudal de 35 m^3/h y presión manométrica superior a 20 m.c.a.

423.3. Ejecución de las obras

Estos pozos provisionales se construirán previamente a la creación de recintos cerrados de pantallas que constituyan barreras al nivel freático. Para ello se tendrá en cuenta la información de la posición del nivel freático dada por los piezómetros de la auscultación.

423.4. Medición y abono

Se medirá por unidad (ud) de pozo provisional completo y terminado, realmente ejecutado, siempre conforme a este proyecto y a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Se abonará el siguiente precio del Cuadro de Precios:

Ud. POZO PROVISIONAL DE 300 MM. DE DIAMETRO HASTA 15 METROS DE LONGITUD PARA CONTROL DEL NIVEL FREATICO, INCLUIDO BOMBA SUMERGIDA DE 6" PARA CAUDAL DE 35 M3/H. Y 15 M. DE ALTURA MANOMETRICA. Precio: 0423-05

Ud. POZO PROVISIONAL DE 300 MM. DE DIAMETRO Y MÁS DE 15 M. DE LONGITUD PARA CONTROL DEL NIVEL FREATICO, INCLUIDO BOMBA SUMERGIDA DE 6" PARA CAUDAL DE 35 M3/H. Y ALTURA MANOMETRICA SUPERIOR A 15 METROS.. Precio: PN-0423-05N

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la completa terminación de la unidad de obra y su funcionamiento. Se incluye también el abono de la bomba sumergida incluyendo su colocación, accesorios, manguera y cuanto material y mano de obra fueren necesarios para su correcto funcionamiento.

ARTÍCULO 431.- Drenaje transversal mediante almenados

431.1. Definición

El drenaje de los flujos de agua subterránea interceptados por las pantallas del falso túnel se realizará por la técnica denominada "almenados", según se refleja en los Planos del proyecto. En los Planos figura exactamente la posición y cota en los que deben realizarse los almenados.

Los almenados consisten en rebajar la losa superior del túnel hasta por lo menos 1 m por debajo del nivel freático, previa ejecución más corta de las pantallas donde se sitúe el almenado. Sobre la losa se efectúa un relleno de material granular. De este modo se consigue que el agua subálvea pueda pasar de un lado al otro del túnel.

431.2. Materiales

El relleno de grava drenante a disponer sobre la losa del almenado tendrá las siguientes especificaciones:

- Su espesor deberá ser del orden de 1.5 m, de forma que sobresalga unos 50 cm por encima del nivel freático.
- El material será de naturaleza caliza y procederá de cantera.
- La granulometría será uniforme, de forma que al menos el 90% del material se encuentre entre los tamaños de 30 mm y 50 mm.
- Su coeficiente de permeabilidad será superior a 0.01 m/s.
- En los 50 cm más próximos a las pantallas se echará una gravilla uniforme de granulometría algo más fina, comprendida entre 10 y 30 mm. El objeto de la gravilla es ejercer de filtro entre la grava gruesa y el terreno natural.

431.3. Ejecución de las obras

Las fases en que se ejecutarán los almenados serán las siguientes:

1. Ejecución de las pantallas más cortas en el ámbito del almenado.
2. Excavación desde superficie, hasta alcanzar una cota aproximada de 2 m por debajo del nivel freático.
3. Ejecución de la losa inferior del almenado, anclada a ambas pantallas. La junta entre losa y pantallas deberá ser estanca, para lo cual se dispondrá un cordón hidroexpansivo.
4. Ejecución de los hastiales deel cajón. Todas las juntas deben ser estancas, para lo cual se dispondrá un cordón hidroexpansivo.
5. Colocación de lámina de impermeabilización sobre la losa y los hastiales, hasta la altura definida en planos.
6. Relleno de grava, directamente vertido, sin necesidad de compactación.
7. Relleno sobre la grava con todo-uno, hasta la cota de superficie.

431.4. Auscultación

El funcionamiento de los pasos de agua freática se controlará mediante parejas de piezómetros. Los piezómetros se dispondrán por parejas: uno del lado de aguas arriba enfrentado a otro del lado de aguas abajo del túnel.

Los piezómetros estarán colocados antes del inicio de la ejecución de las pantallas. La lectura se realizará durante todas las fases de ejecución de los trabajos. Se verificará que no existen diferencias apreciables de nivel entre ambos lados del túnel.

Los piezómetros se ejecutarán según lo indicado en el artículo 696 del presente Pliego.

431.5. Medición y abono

Se medirá conforme lo indicado en las partidas que lo componen, siendo éstas:

M3 EXCAVACIÓN EN VACIADO ENTRE PANTALLAS, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, BAJO LOSA O BÓVEDA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELIMINACIÓN Y RETIRADA DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS AFECTADOS, AGOTAMIENTO, CON CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO. Precio: 0324-01

M3 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR FILTRANTE, INCLUSO COLOCACION Y COMPACTACION. TERMINADO. Precio: 0421-01

M2 MANTA GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE Y DRENANTE DE 400 GR/M2, PUESTA EN OBRA, INCLUYENDO RECORTES Y SOLAPES, TOTALMENTE TERMINADA. Precio: 0690-51

Ud. POZO PROVISIONAL DE 300 MM. DE DIAMETRO Y MÁS DE 15 M. DE LONGITUD PARA CONTROL DEL NIVEL FREATICO, INCLUIDO BOMBA SUMERGIDA DE 6" PARA CAUDAL DE 35 M3/H. Y ALTURA MANOMETRICA SUPERIOR A 15 METROS.. Precio: PN-0423-05N

Ud. POZO PROVISIONAL DE 300 MM. DE DIAMETRO HASTA 15 METROS DE LONGITUD PARA CONTROL DEL NIVEL FREATICO, INCLUIDO BOMBA SUMERGIDA DE 6" PARA CAUDAL DE 35 M3/H. Y 20 M. DE ALTURA MANOMETRICA. Precio: 0423-05

El precio incluye el suministro del material necesario en obra, el extendido y compactación del material granular, así como cualquier medio, maquinaria o mano de obra que sea necesaria para la correcta y completa terminación de esta unidad de obra.

PARTE 5ª: FIRMES

ARTÍCULO 510.- Zahorras

510.1. Definición.

Se denomina zahorra artificial al material granular de granulometría continua utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

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

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Serán de aplicación las Normativas:

- Artículo 510 del PG-3.
- Norma 6.1.-I.C. “secciones de firme” de la instrucción de carreteras, aprobada por ORDEN FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía. O.C. 1/99.

510.2. Materiales.

510.2.1. Características generales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

La Dirección Facultativa podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que pudieran darse en el lugar de

empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular se llevarán a cabo según lo especificado en la NLT-326.

510.2.2. Composición química.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3. Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza, según la UNE-EN 13043, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material deberá cumplir lo indicado en la tabla siguiente. De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tabla 1: EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

510.2.4. Plasticidad.

El material será “no plástico”, según la UNE 103104.

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), se podrá admitir que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

510.2.5. Resistencia a la fragmentación.

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos no deberá ser superior a treinta (30) para categorías de tráfico pesado T00 a T2 ni superior a treinta y cinco (35) para categorías de tráfico pesado T3, T4 y arcenes.

510.2.6. Forma.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7. Angulosidad.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.3. Tipo y composición del material.

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

Tabla 2: HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

Tipo deZahorraArtificial(*)	Abertura de los tamices une-en 933-2 (mm)								
	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

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa, después de la ejecución del tramo de prueba.

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.4 del artículo 510 del PG-3.

510.5. Ejecución de las obras.

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

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por la Dirección Facultativa la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (ver apartado 510.9.1 del artículo 510 del PG-3).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra 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 la Dirección Facultativa 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 a continuación:

Tabla 3: TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	Tolerancias T00 a T1	Tolerancias T2 a T4 y arcenes
Cernido por tamices UNE-EN 933-2	>4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	≤4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	± 1	-1,5 / + 1

510.5.2. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. La Dirección Facultativa indicará las medidas para restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3. Preparación del material.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación previa en central o por otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Facultativa, las características previstas del material, así como su uniformidad.

510.5.4. 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.

La aportación de agua deberá 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.

510.5.5. 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 la Dirección Facultativa 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.

510.6. 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.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). Asimismo determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección Facultativa 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 la Dirección Facultativa haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7. Especificaciones de la unidad terminada.

510.7.1. Resistencia y densidad.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2. Capacidad de soporte.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla siguiente, establecida según las categorías de tráfico pesado.

Tabla 4: VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{V2} (MPA)

Tipo de zahorra	Categoría de tráfico pesado			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3. Rasante, espesor y anchura.

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por la Dirección Facultativa, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. la Dirección Facultativa podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del artículo 510 del PG-3.

510.7.4. Regularidad superficial.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en la zahorra artificial lo fijado en la tabla siguiente, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Tabla 5: ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)

Porcentaje de hectómetros	Espesor total de las capas superiores (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8. Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre la zahorra artificial se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre la zahorra. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

510.9. Control de calidad.

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.9 del artículo 510 del PG-3.

510.10. Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.10 del artículo 510 del PG-3.

510.11. Medición y abono.

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito de la Dirección Facultativa, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos.

La medición se efectuará según el perfil geométrico dela sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

Se abonará al precio:

m3. ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACION. TERMINADA. Precio: 0510-52

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuántos medios y maquinaria y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

No se abonarán los excesos, aún cuando, a juicio de la Dirección Facultativa, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

ARTÍCULO 531.- Riegos de adherencia

531.1. Definición y ámbito de aplicación.

Consiste en la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados (capa de mezcla bituminosa) o con conglomerantes hidráulicos (losa de hormigón), previa a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa, tal y como se indica en los planos de secciones tipo del proyecto.

Serán de aplicación las Normativas:

- Artículo 531 del PG-3.
- Norma 6.1.-I.C. “secciones de firme” de la instrucción de carreteras, aprobada por ORDEN FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía. O.C. 1/99.

531.2. Materiales.

Se empleará una emulsión bituminosa del tipo siguiente:

- emulsión bituminosa del tipo ECR-1, para unión con capa de mezcla bituminosa continuaen caliente.

La Dirección Facultativa podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante, sin que eso suponga abono aparte al Contratista.

531.3. Dotación de los materiales.

La dotación de la emulsión bituminosa no será inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2) de ligante residual cuando la extensión del riego sea previa a la de una mezcla bituminosa no drenante, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa drenante, o una mezcla bituminosa discontinua en caliente, o una mezcla bituminosa en caliente tipo D o S, empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

La Dirección Facultativa podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Para la preparación de la superficie a imprimar, se emplearán barredoras mecánicas.

La emulsión bituminosa se aplicará con camión cisterna capaz de ejecutarlo con la dotación y temperatura prescrita. En los puntos inaccesibles se podrán emplear equipos portátiles provistos de una lanza de mano.

531.5. Ejecución de las obras.

531.5.1. Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie a imprimar cumple las condiciones exigidas para la unidad de obra correspondiente.

Se limpiará de polvo, barro y materiales sueltos o perjudiciales mediante barredoras mecánicas y en los lugares inaccesibles, mediante escobas de mano. También se limpiarán los bordes de la zona a imprimar.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado los excesos de emulsión que existan en la superficie del mismo y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado de los definidos en el artículo 532 del PG-3, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro medio aprobado por la Dirección Facultativa.

531.5.2. Aplicación de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y a la temperatura aprobadas por la Dirección Facultativa, de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo, para lo cual se seguirán las indicaciones que el PG-3 hace al respecto.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

531.6. Limitaciones de la ejecución.

Si la temperatura ambiente es inferior a diez grados centígrados (10° C) o si se prevén precipitaciones, no se deberán realizar los riegos de adherencia. Sólo si las temperaturas tuvieran tendencia a aumentar, se podría bajar este límite inferior a cinco grados centígrados (5° C).

Se prohibirá el tráfico sobre el riego de adherencia hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

Dentro del programa de trabajo, la aplicación del riego de adherencia deberá coordinarse con la extensión de las capas posteriores; extensión que no debe retardarse tanto que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas. Si la Dirección Facultativa lo estima necesario, se efectuará otro riego de adherencia, que no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al contratista.

531.7. Control de calidad.

Será de aplicación lo especificado en el apartado siete (7) del artículo 530 de PG-3.

531.8. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias del presente artículo requeridas a estos productos, se podrá acreditar por medio de:

- Marca, sello o distintivo de calidad de los productos, que asegure el cumplimiento de las mismas, homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Certificado de conformidad a las normas referenciadas en el artículo 530 del PG-3, o Certificado acreditativo del cumplimiento de las mismas, que podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento o los Organismos españoles autorizados para realizar certificaciones o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre.

531.9. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se medirá por toneladas (t) de emulsión realmente empleadas en obra, medidas por la superficie regada multiplicada por la dotación media del lote,si lo ha sido conforme a este proyecto y las órdenes por escrito de la Dirección Facultativa.

Se abonará al siguiente precio del cuadro de precios:

T. EMULSIÓN CATIÓNICA TIPO ECR-1 EMPLEADA EN RIEGOS DE ADHERENCIA, INCLUSO SUMINISTRO, PREPARACIÓN Y APLICACIÓN SEGÚN PLIEGO. Precio= 0531-01

El precio incluye el suministro de los materiales en obra, limpieza y barrido de la superficie, la aplicación de la emulsión, ensayos y cuantas operaciones, medios y materiales intervienen en la correcta y completa ejecución del riego.

ARTÍCULO 542.- Mezclas bituminosas en caliente

542.1. Definición

La mezcla bituminosa en caliente es una combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) 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.

La mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base bituminosa en espesor entre seis y doce centímetros (6 a12 cm), es aquella que además de cumplir todas las especificaciones de las mezclas bituminosas en caliente, presenta un valor de módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según la NLT-349, superior a once mil megapascales (11.000 Mpa).

Su ejecución incluye:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla a lugar de empleo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Serán de aplicación las Normativas:

- Artículo 542 del PG-3.
- Norma 6.1.-I.C. “secciones de firme” de la instrucción de carreteras, aprobada por ORDEN FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía. O.C. 1/99.

542.2. Materiales

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

542.2.1. Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas calientes será betún asfáltico tipo B-60/70, que cumpla con lo especificado en el artículo 211 del presente Pliego.

En las mezclas bituminosas porosas se utilizará betún BM-3a modificado con polímeros que cumpla con lo especificado en el artículo 215 del presente Pliego.

542.2.2.Áridos

Los áridos podrán ser naturales o artificiales, siempre que cumplan las especificaciones del presente artículo.

Se exigirá el marcado CE a los áridos.

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

Antes de pasar por el secador de la Central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, será superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE-EN 933-9, será inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (40).

El Director de las Obras fijará los ensayos para determinar la inalterabilidad del material.

Los áridos también podrán proceder del reciclado de mezclas bituminosas en caliente, en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla. No presentarán deformaciones plásticas (roderas). Su granulometría se determinará según la UNE-EN 12697-2. La totalidad del material pasará por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.1.Árido grueso

Es la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según UNE-EN 933-5, será la siguiente:

Tabla 6: PROPORCION DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ARIDO GRUESO (% en masa)

Categoría de trafico pesado	Capa de rodadura	Capa intermedia	Capa de base
T00	100	100	100
T0 y T1	100	100	≥ 90
T2	100	≥ 90	≥ 75
T3 y arcenes	≥ 90	≥ 90	≥ 75
T4	≥ 75	≥ 75 (vías servicio)	---

El índice de lajas de las distintas fracciones de árido grueso, según la UNE-EN 933-3 cumplirá los valores siguientes:

Tabla 7: INDICE DE LAJAS DEL ARIDO GRUESO

Categoría de trafico pesado	Mezcla densa, semidensa y gruesa	Mezcla drenante
T00	≤ 20	≤ 20
T0 y T1	≤ 25	≤ 25
T2	≤ 30	≤ 25
T3 y arcenes	≤ 35	≤ 25
T4	≤ 35	---

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, cumplirá los valores siguientes:

Tabla 8: COEFICIENTE DE DESGASTE DE LOS ANGELES DEL ARIDO GRUESO

Categoría de trafico pesado	Rodadura drenante	Rodadura convencional	Intermedia	Base
T00 y T0	≤ 15	≤ 20	≤ 25	≤ 25
T1 y T2	≤ 20	≤ 25	≤ 25	≤ 30
T3 y arcenes	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 30
T4	---	≤ 25	≤ 25 (vías serv)	---

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura según la Norma UNE 146130, cumplirá los valores siguientes:

Tabla 9: COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	VALOR MINIMO
T00	≥ 0,55
T0 y T1	≥ 0,50
T2	≥ 0,45
T3, T4 y arcenes	≥ 0,40

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas. La proporción de impurezas, según la Norma UNE 146130, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

542.2.2.2.Árido fino

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino procederá de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad o en parte de yacimientos naturales.

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

La proporción del árido fino no triturado a emplear en la mezcla no superará al del árido fino triturado, y deberá cumplir lo siguiente:

Tabla 10: PROPORCION DE ARIDO FINO NO TRITURADO A EMPLEAR EN LA MEZCLA(% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	PROPORCION
T00, T0 y T1	0
T2 (*)	≤ 10
T3, T4 y arcenes	≤ 20

(*) Excepto en capas de rodadura, cuyo valor será cero.

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del material que se triture para obtener árido fino será el especificado para el árido grueso en el apartado anterior.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá del árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedia y a treinta (30) para capas de base.

542.2.2.3. Polvo mineral

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El polvo mineral procederá de los áridos, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o será de aportación, es decir, un producto comercial independiente o especialmente preparado.

En esta obra, el polvo mineral será totalmente de aportación (cemento CEM IV/B 32,5) y cumplirá lo especificado en el artículo 202 del presente Pliego.

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, estará comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

542.2.3. Aditivos

El empleo de aditivos queda relegado a la decisión de la Dirección Facultativa.

542.3. Tipo y composición de la mezcla.

La curva granulométrica de cada tipo de mezcla bituminosa a emplear en el presente proyecto, se ajustará a los husos siguientes:

Tabla 11: Curva granulométrica de las mezclas empleadas.

Cedazos y tamices UNE	CERNIDO ACUMULADO (% en masa)		
	S12	S20	G20
40 mm			
25 mm		100	100
20 mm	100	80-95	75-95
12,5 mm	80-95	64-79	55-75
8 mm	60-75	50-66	40-60
4 mm	35-50	35-50	25-42
2 mm	24-38	24-38	18-32
0,500 mm	11-21	11-21	7-18
0,250 mm	7-15	7-15	4-12
0,125 mm	5-10	5-10	3-8
0,063 mm	3-7	3-7	2-5

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso S20 con las siguientes modificaciones:

- tamiz 0,250: 8-15;
- tamiz 0,125: 7-12
- tamiz 0,063: 6-9.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado, con las categorías de tráfico T00, T0, T1 y T2, será de 1,3 en capa de rodadura; 1,2 en intermedia y 1,1 en capa de base.

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo, la relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado estará comprendida entre uno coma tres y uno coma cinco (1,3 a 1,5).

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

542.4.1.Central de fabricación.

La planta asfáltica será automática y de una producción de doscientas toneladas por hora (200 t/h). Los indicadores de los diversos aparatos de medida estarán alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación.

La planta contará con dos silos para el almacenamiento del polvo mineral de aportación, totalmente exentos de humedad, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Si hubiera polvo mineral recuperado y de aportación, la central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación para ambos.

Los depósitos para el almacenamiento de ligante, en un número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y, al menos, de cuarenta mil litros (40.000 l).

La central estará también provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo.

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de ±2%, y el polvo mineral de aportación de ±10%.

La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de ± 2 G.C.

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior a 0,5%.

542.4.2.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 del camión será tal que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora, salvo a través de los rodillos previstos para el vertido en la extendedora.

Los camiones llevarán una lona para proteger la mezcla durante el transporte.

542.4.3.Extendedoras.

Estarán provistas de palpador electrónico y sistema automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de 2,5 m. y el máximo de 8,40 m. La extendedora, será de doble tracción, capaz de extender 6,00 m. de una sola vez.

En función de la capacidad de la planta asfáltica (200 t/h), la velocidad máxima de avance de la extendedora será de 16 m/min.

542.4.4.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 la Dirección Facultativa, 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.

542.5.Ejecución de las obras.

542.5.1.Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

El Contratistaestudiará y propondrá la formula de trabajo a la Dirección Facultativa, la cual podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. No se podrá iniciar la ejecución de la mezcla hasta que la fórmula de trabajo sea aprobada por escrito por la Dirección Facultativa.

Esta fórmula de trabajo señalará:

- Identificación y proporción de cada fracción de árido.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral por los tamices indicados en el apartado 542.3 del presente artículo.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación del ligante hidrocarbonado y del polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral) y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- Densidad mínima a alcanzar.
- Tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco con el ligante.
- Temperaturas máximas y mínimas de calentamiento previo de áridos y ligante, de salida del mezclador, de descarga de la mezcla y de compactación de la misma.

La dosificación del ligante hidrocarbonado se fijará en función del tipo de materiales a emplear y de las características siguientes:

- En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo:

– El análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica con aparato Marshall según la NLT-159 y para capas de rodadura o intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la NLT-173, aplicando los criterios siguientes:

Tabla 12: CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL (75 golpes por cara)

Característica		Categoría de tráfico pesado			
		T00 y T0	**T1 y T2**	**T3 y arcenes**	**T4**
ESTABILIDAD (Kn)		> 15	> 12,5	> 10	8 – 12
DEFORMACIÓN (mm)		2 – 3	2 – 3,5	2 – 3,5	2,5 – 3,5
HUECOS ENMEZCLA (%)	Rodadura	4 – 6	4 – 6	3 – 5	3 – 5
	Intermedia	4 – 6	5 – 8 (1)	4 – 8	4 – 8 (2)
	Base	5 – 8	6 – 9 (1)	5 - 9	--
HUECOS EN ARIDOS (%)	Mezclas 12	≥ 15	≥ 15	≥ 15	≥ 15
	Mezclas 20 y 25	≥ 14	≥ 14	≥ 14	≥ 14

(1) en MAM: 4 - 6

(2) en vías de servicio

– En capas de rodadura e intermedia, la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos no será superior a:

Tabla 13: MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN (µm/min) EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS (NLT-173)

Zona térmica estival	Categoría de tráfico pesado				
	T00 y T0	**T1**	**T2**	**T3 y arcenes**	**T4**
CÁLIDA	12	15	15	20	--
MEDIA	15	15	20	20	--
TEMPLADA	15	20	20	--	--

– Para mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) según la NLT-349, no será inferior a once mil megapascales (11.000 MPa).

- En mezclas drenantes:

– Los huecos de la mezcla, determinada midiendo con un calibre las dimensiones de las probetas preparadas según la Norma NLT-352, no serán inferiores al veinte por ciento (20 %).

– La pérdida por desgaste a veinticinco grados Celsius (25 ºC),según la Norma NLT-352, no deberá rebasar el veinte por ciento (20 %) en masa para tráficos T00 a T1 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

Para cualquier tipo de mezcla, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1. del artículo 542 del PG-3.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido – ligante mediante la caracterización de la acción del agua, no pudiendo sobrepasar los parámetros siguientes:

- En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, la pérdida de resistencia en el ensayo inmersión – compresión según NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%).
- En mezclas drenantes, la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro según NLT-352, tras ser sometidas a un proceso de inmersión en agua durante veinticuatro horas (24 h) a sesenta grados Celsius (60 ºC) no rebasará el treinta y cinco por ciento (35%) para tráficos T00, T0 y T1, y el cuarenta por ciento (40%) para tráficos T2 y T3.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a las especificadas en el apartado 542.3 del presente artículo.

En capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente asegurará el cumplimiento de macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento de la unidad terminada según lo prescrito en el apartado 542.7.4 del presente artículo.

La Dirección Facultativa podrá corregir la fórmula de trabajo para mejorar la calidad de la mezcla, realizando un nuevo estudio y los ensayos necesarios. Se estudiará y aprobará una

nueva fórmula de trabajo si variase la procedencia de algún material o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 542.9.3.1 delartículo 542 del PG-3.

542.5.2.Preparación de la superficie existente.

Se comprobará el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla. La Dirección Facultativa indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Sobre las capas granulares, previo al extendido de una capa de mezcla bituminosa, se aplicará un riego de imprimación según prescripciones del presente Pliego. Sobre una capa de mezcla bituminosa, previo al extendido de la siguiente capa de mezcla bituminosa se aplicará un riego de adherencia, según se especifica en el artículo 531.

Se comprobará, transcurrido el plazo de curado de los riego aplicados, que no queden restos de fluidificante ni de agua en la superficie.

542.5.3.Aprovisionamiento de áridos.

El Contratista deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa con cuatro (4) días de anticipación almenos, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

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.

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación.

Para mezclas tipo 12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). La Dirección Facultativa podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario. En cualquier caso, el volumen mínimo de acopios no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

Cada fracción del árido se acopiará por separado para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimente aquél. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

542.5.4.Fabricación de la mezcla.

Además de todo lo indicado en el artículo 542 del PG-3, se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes. No se descargarán áridos en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 165 °C. y la mínima será de 160 °C.

542.5.5.Transporte de la mezcla.

La mezcla se transportará de la planta a la extendedora en camiones que deberán protegerse con lonas.

Se realizaráde forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora seade 153 °C. La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de ciento cincuenta y cinco (155) °C. será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado.

542.5.6. Extensión de la mezcla.

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 detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora 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.

La extensión comenzará por el borde inferior y de manera que se realicen el menor número de juntas posible, ejecutándose con la mayor continuidad posible, teniendo en cuenta la anchura y espesor de la sección, las características de la extendedora, la producción de la central, los medios de transporte... etc.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para categorías de tráfico pesado T0 y T1 o con superficies a extender superiores a setenta mil metro cuadrados (70.000 m^2), se realizará la extensión de cualquier capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) ó mas extendedores ligeramente desplazados, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente, mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La superficie de la capa resultará lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada se ajuste a la rasante y sección transversal indicada en los Planos.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

Entre las capas se ejecutarán riegos de adherencia según el artículo 531 de este Pliego y tal y como se indica en los planos de secciones tipo del Proyecto.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedarán abiertos al tráfico y con el objeto de disminuir los riesgos de accidentes, se tomarán las siguientes precauciones:

- Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.
- Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona del extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigos para efectuar la alternancia del tráfico.
- Se procurará quelas retenciones del tráfico no superen los tres (3) minutos consecutivos.
- Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibiciones de adelantar, escalón central y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente de 80 a60 a 40 y a 20 km/h, en intervalos de 20 km/h, y separadas las señales 50 m. entre sí.
- Se señalarán debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.
- Se reiterarán las señales cada quinientos (500) metros en su caso.
- No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad, puesta de sol, niebla, etc.
- Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución.
- Los escalones transversales de trabajo en los tramos por donde se dé circulación se suavizarán al máximo.

542.5.7.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 termómetrosadecuados 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 extendedora y en el extendido y durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga la Propiedad 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 extendedora 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 quese 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 la Dirección Facultativa directamente o a través de su personal en obra.

La Dirección Facultativa 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 pisones de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

Los espesores de las capas compactadas serán los indicados en los planos de las secciones tipo del proyecto o los que ordene, en su caso, la Dirección Facultativa.

542.5.8.Juntas transversales y longitudinales.

La junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince (15) centímetros.

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno (1) o dos (2) centímetros de borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recta.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta (50) centímetros. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un (1) metro como mínimo.

542.6.Tramo de prueba.

Se realizará un tramo de prueba en una banda de cien (100) metros de longitud, como mínimo, previo a la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, con el fin de comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo y el plan de compactación.

Se ensayarán muestras tomadas de mezcla y testigos extraídos y, a la vista de los resultados obtenidos, la Dirección facultativa decidirá si es adecuada la fórmula de trabajo y los equipos empleados y en su caso, las modificaciones a introducir.

542.7.Especificaciones de la unidad terminada.

542.7.1.Densidad.

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a mezclas con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4 del

artículo 542 del PG-3, en mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (<6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (±2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4 del artículo 542 del PG-3, la compactación prevista en la NLT-352.

542.7.2.Espesor y anchura.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

542.8.Limitaciones de la ejecución.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm.), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, la Dirección Facultativa podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

542.9.Control de calidad.

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.9 del PG-3.

542.10.Criterios de aceptación o rechazo

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.10 del PG-3.

542.11.Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias del presente artículo requeridas a estos productos, se podrá acreditar por medio de:

- Marca, sello o distintivo de calidad de los productos, que asegure el cumplimiento de las mismas, homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Certificado de conformidad a las normas referenciadas en el artículo 530 del PG-3, o Certificado acreditativo del cumplimiento de las mismas, que podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento o los Organismos españoles autorizados para realizar certificaciones o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre.

542.12.Medición y 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 la Dirección Facultativa.

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 la Dirección Facultativa disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si la Dirección Facultativa lo considera oportuno la medición de la mezcla bituminosa en caliente se realizará mediante pasadas de los camiones de suministro en las básculas autorizadas por la Dirección Facultativa y ante personal designado por la misma.

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 la Dirección Facultativa y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles, se tomará como espesor para la medición la media aritméticade todos los testigos y como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

T. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS ÁRIDOS, BETÚN Y FILLER, FABRICACIÓN EN CENTRAL, TRANSPORTE, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. Precio= 0542-03

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la fórmula de trabajo, 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 cada unidad.

La preparación de la superficie existente no será objeto de abono ni está incluida en estas unidades de obra. Los riegos de imprimación o/y adherencia se abonarán según lo prescrito en los artículos 530 y 531 del PG-3.

ARTÍCULO 550.- Pavimentos de hormigón

550.1.Definición.

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales, y que se ponen en obra con una consistencia tal del hormigón, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación, y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

Será de aplicación el artículo 550 del PG-3.

550.2.Materiales.

Se emplearán hormigones para armar del tipo HM-20 según especificado en los planos.

- Zahorra artificial de 25 cm

- 20 cm de hormigón semiseco compactado HM-10.
- 10 cm de M.B.C G-20 y S-12 que cumplirán las especificaciones del artículo 542 del presente Pliego.

Para el sellado de juntas se empleará una masilla de poliuretano.

550.3.Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Será de aplicación todo lo especificado en el artículo 550 del PG-3.

550.4.Ejecución de las obras.

Será de aplicación todo lo especificado en el artículo 550 del PG-3.

550.5.Medición y abono.

Los pavimentos de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, si lo han sido conforme a las especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

M2. PAVIMENTO DE HORMIGON EN MASA, DE 20 CM DE ESPESOR, TRATAMIENTO SUPERFICIAL CON ADICION DE 4,00 KG/M2 DE CUARZO Y FRATASADO MECANICO, INCLUSO LACAS DE CURADO Y FORMACION DE JUNTAS. Precio= 0550-20

M2. REPOSICIÓN DE CALZADA, CON FIRME SEMIRIGIDO,INCLUSO P.P.DE SUELO SELECCIONADO,25ZAHORRA ARTIFICIAL, 20 CM DE HORMIGÓN SEMISECO COMPACTADO HM-10Y 10 CMM.B.C. G-20 Y S-12. Precio= 0550-30

Estos precios incluirán el suministro y colocación de los hormigones, fibras metálicas y aceros (incluso elaboración, cortes, atado, separadores y colocación), incluso fratasado mecánico de la superficie y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante, encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado, sellado de juntas con masilla de poliuretano puesto en obra, vibrado y nivelado, curado, replanteo general del pavimento y terminado.

ARTÍCULO 570.- Bordillos

570.1.Definición.

Los bordillos serán elementos prefabricados de hormigón, tal y como se indica en los planos de este Proyecto. Descansarán sobre una cama de asiento de hormigón.

570.2.Materiales.

570.2.1.Bordillos prefabricados de hormigón.

Los bordillos serán piezas prefabricadas de hormigón de resistencia mínima de 20 N/mm^2 con la forma y dimensiones especificadas en planos.

A efectos del presente proyecto se emplearán bordillos de hormigón de 20x10x50 cm y bordillos de hormigón blanco tipo BJ de 0.40x0.50 m de 10 cm de espesor y Albardilla de piedra de piedra natural de 30x5 cm.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

Se exigirá el marcado CE a los bordillos prefabricados de hormigón.

570.2.2. Bordillos de piedra.

Los bordillos de piedra serán homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta, sin grietas, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán adherencia a los morteros.

Su forma y dimensiones serán las especificadas en planos.

Presentarán las características siguientes:

- Peso específico neto: $\geq$ 2.500 Kg/m^3.

- Resistencia a compresión: ≥ 1.300 Kg/cm^2.
- Coeficiente de desgaste: <0,13 cm.
- Resistencia a la intemperie: sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán alteración visible alguna

570.2.3. Hormigón.

El tipo a utilizar será HM-20/B/20/I, que cumplirá con lo especificado en los planos del presente Pliego.

570.2.4. Mortero de cemento.

El tipo a utilizar será mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm^2 (1:6). Cumplirá las especificaciones del artículo 611 del PG-3.

570.3.Ejecución de las obras.

Las piezas se asentarán sobre una cama de hormigón en masa HM-20/B/20/I.

Las juntas entre piezas serán de cinco milímetros (5 mm) y se rellenarán con mortero hecho con cemento común y con una resistencia a compresión a 28 días de 4 N/mm^2 (1:6).

570.4.Medición y abono.

La medición se hará por metros (Ml) y la formación de bancada y arqueta por unidad (Ud) realmente ejecutados de acuerdo con este Proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Serán de abono los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ml. BORDILLO DE HORMIGÓN DE 20X10X50 CMS EN LIMITE DE ACERADO Y DELIMITACIÓN DE ZONAS VERDES, INCLUIDO CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN HM-15. Precio: 0570-02

Ml. BORDILLO DE HORMIGÓN BLANCO TIPO BJ DE 0,40X0,50 M COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA, DE 10 CM DE ESPESOR, REJUNTADO CON MORTERO BLANCO Y LIMPIEZA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN PREVIA NI EL RELLENO POSTERIOR. Precio: 0570-30

Ml. ALBARDILLA DE PIEDRA ARTIFICIAL DE 30X5 CM., PARA REMATE DE MURO EN EL PERÍMETRO DEL ESTANQUE, Y RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA DE RÍO 1/6, I/SELLADO DE JUNTAS Y LIMPIEZA. Precio: 0570-40

Ud. FORMACIÓN DE BANCADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 CM. DE ESPESOR, INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. Precio: 0570-44

Ud. FORMACIÓN DE BANCADA DE LADRILLO MACIZO RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA DE RÍO, ACABADA ENFOSCADA, PARA UBICACIÓN DEL CUADRO ELÉCTRICO. Precio: 0570-46

Ud. FORMACIÓN DE ARQUETA DE VENTILACIÓN CON REJILLA DE 0,4X0,4X1M. CON FONDO SIN HORMIGONAR, INCLUSO P.P. DE TAPA DE REJILLA Y REVESTIDO INTERIOR CON ENFOSCADO DE CEMENTO. Precio: 0570-48

Los precios incluyen el suministro, prueba y puesta en obra de todos los materiales, así como cualquier medio auxiliar, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de estas unidades.

ARTÍCULO 571.- Acerados

571.1.Definición y ámbito de aplicación.

Los acerados estarán constituidos por baldosas que descansan sobre una base de hormigón en masa, tal y como se indica en planos.

571.2.Materiales.

- Baldosa hidráulica de 40x40 cm
- Cama de mortero de 3 cmde espesor
- Base de 15 cm de espesor de hormigón HM-20 y súbase de 25 cm de suelos seleccionados.

571.3.Ejecución de las obras.

Se extenderá una solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, según detalles en planos.

Sobre la base de hormigón 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 de hormigón y recibir a las baldosas.

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.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm medidas con regla de 3 m.

571.4.Recepción y control.

El control de ejecución presentará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de Obra. Se tendrá en cuenta la NTE.RSR.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

571.5.Medición y abono.

Se medirá por superficie (m^2) de acerado realmente terminada, conforme a lo especificado en éste Pliego y a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

El precio de abono será el siguiente:

M2. ACERADO DE BALDOSA HIDRAULICA DE 40X40CM, SOBRE CAMA DE MORTERO DE 3CM DE ESPESOR, BASE DE 15CM DE HM/20 Y SUBBASE DE SUELO SELECCIONADO DE 25CM DE ESPESOR, INCLUSO P.P. DE BORDILLO. Precio: 0571-01

En el precio estarán incluidas la solera de hormigón, la capa de mortero de asiento, las baldosas, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

PARTE 6ª: ESTRUCTURA

ARTÍCULO 600.- Armaduras pasivas a emplear en hormigón armado

600.1. Definición.

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2. Materiales.

Serán barras corrugadas que cumplan con las especificaciones del PG-3, y con cuanto se especifica en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, artículos 31º y 32º.

600.3. Doblado y colocación.

Las armaduras se doblarán y colocarán ajustándose a la Instrucción EHE, artículo 66º 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 coqueras. 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 y lo estipulado en el artículo 600 del PG-3.

Los anclajes y empalmes se harán conforme a los apartados 66.5 y 66.6 del artículo 66º de la Instrucción EHE.

Los empalmes entre barras se ejecutaran 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.

600.4. Control de calidad.

El control de la calidad se efectuará de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE, artículo 90º.

600.5. Medición y abono.

La medición se efectuará por kilogramo (Kg) realmente empleado con base a los planos y de los pesos teóricos proporcionados por el fabricante para cada calibre, de acuerdo con el proyecto y/o órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Las mediciones estarán ponderadas en un 10% en concepto de solapes, despuntes y tolerancias, y en un 5% en concepto de despuntes y tolerancias solo en aquellos casos en los que las armaduras se han obtenido en base a un despiece en planos.

A las cantidades obtenidas se les aplicará el precio siguiente del Cuadro de Precios:

Kg. ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION. Precio= 0600-05

UD. VALORACIÓN DEL BLOQUE TÉCNICO PREVISTO POR EL CONTRATISTA EN EL PROCEDIMIENTO NEGOCIADO CON PUBLICIDAD DE LA OBRA DEL METRO DE MÁLAGA RENFE- GUADALMEDINA TMM 6106 OEJ0, COMO RESPUESTA DEL PUNTO 2.3 DEL ANEXO 1 “EXPLOTACIÓN PARCIAL HASTA GUADALMEDINA”. PRECIO: PN-BLOTEC

El precio incluye la adquisición del acero, su transporte, descarga, acopio, corte y doblado, recortes, anclajes, separadores, y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen 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.

ARTÍCULO 610.- Hormigones

610.1.Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino yagua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

610.2.Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego:

- Artículo 202 "Cementos"
- Artículo280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 292 "Áridos para hormigones"

Todos los materiales cumplirán con las especificaciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

Todos los hormigones con clase de exposición específica Qb tendrán un contenido mínimo de cemento de 350 kg/m³ y una relación agua/cemento inferior a 0,50. Para el resto de clases de exposición se tendrá en cuenta lo especificado en la Instrucción EHE.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

610.3.Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón a emplear en el presente Proyecto serán los siguientes, según su uso:

- *Hormigón HM-15*

– Hormigón de limpieza.
– Capas de nivelación.
– Soleras en masa y camas de tubería.

- *Hormigón HM-20 (con los requerimientos necesarios por su clase de exposición).*

– Hormigón de limpieza.
– Capas de nivelación.
– Relleno de grandes volúmenes.
– Aceras de túnel.
– Apoyo de vía en placa.
– Pequeñas obras de drenaje.
– Base de pavimentos de viales urbanos.
– Prismas para canalizaciones eléctricas y de comunicaciones.

- *Hormigón HM-25*

– Revestimientos en galerías y obras subterráneas.
– Contrabóvedas y soleras.

- *Hormigón HA-25*

- Losas.
- Vigas de atado.
- Paredes del pozo de ventilación.

Hormigón HA-30 (con los requerimientos necesarios por su clase de exposición).

- Losas sobre el terreno
- Vigas de atado
- Estampidores y vigas de reparto
- Alzados de muro
- Losas, vigas y forjados
- Pantallas continuas
- Contrabóvedas
- Vigas de cimentación y soleras
- Alzados
- Vigas, losas y forjados
- Pilotes

- *Hormigón HA-35*

- Pilas.
- Entronque de galerías con túneles principales.
- Losa portante de vía en placa.

- *Hormigón HP-40*

- Vigas y placas prefabricadas de hormigón pretensado.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueras y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida salvo que ésta se consiga mediante la aplicación de aditivos fluidificantes aprobados por la Dirección de Obra y de acuerdo con las especificaciones de este PPTP. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia plástica.

610.4. Ejecución

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Dado que la impermeabilidad de un hormigón depende directamente de su compacidad y ésta del contenido de agua, se considera imperativo el conseguir mezclas con una relación agua-cemento mínima, consiguiendo la trabajabilidad mediante la adición de un plastificante aprobado por la Dirección de Obra.

Fabricación del hormigón

En la ejecución de hormigones se atendrá el Contratista a todo lo dispuesto en la vigente Instrucción EHE y a las órdenes concretas que, para la debida aplicación de la misma dicte en cada caso la Dirección de Obras.

Los hormigones se fabricarán obligatoriamente en una central fija, a propuesta del Contratista, siempre que cuente con todas las especificaciones recogidas en la normativa vigente.

Transporte a obra

El transporte del hormigón a obra se efectuará por medio de camiones cuba hormigonera provistos de sistema de agitación de la masa. Se utilizarán camiones de tambor giratorio provistos de paletas. El tiempo comprendido entre la carga y descarga del hormigón no podrá exceder de 45 minutos y durante todo el período de permanencia de la mezcla en el camión, debe funcionar constantemente el sistema de agitación.

Puesta en obra del hormigón

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

Se tendrá especial cuidado en evitar el desplazamiento de armaduras, conductos de pretensado, anclajes y encofrados, así como el producir daños en la superficie de estos últimos, especialmente cuando se permita la caída libre del hormigón.

Compactación y vibrado.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 cm.

La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración que se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección Facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la Dirección Facultativa.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta con toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá produciralteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos erosivos en la limpieza de juntas.

Las juntas entre hormigones de distinta edad en elementos estructurales recrecidos o remodelados se tratarán al chorro de arena y se impregnarán –en el plazo correspondiente- con un puente de unión de resina epoxi. El producto comercial o la formulación deben ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40ºC o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección Facultativa, se adopten medidas especiales.

Estas prescripciones de carácter térmico no serán de aplicación en el hormigón de pantallas o pilotes ya que las condiciones ambientales son distintas a las del ambiente exterior, estando el terreno a temperaturas del orden de 18º a 20º.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección Facultativa.

Acabado de superficies

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Tolerancias

Las tolerancias de acabado en las superficies de hormigón desencofradas son las que se especifican en el apartado correspondiente del Artículo “Encofrados” del presente Pliego. Las correspondientes a elementos prefabricados figuran en el artículo correspondiente de este documento.

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

Vía en placa

Antes del hormigonado de la losa de la vía en placa, se deberá comprobar topográficamente que la solera sobre la que se va apoyar cumple que:

- En ningún punto rebasa la cota teórica.
- En ningún punto su superficie queda por debajo de la cota teórica en más de 20 mm.

Antes del hormigonado, debe comprobarse que la solera se encuentra libre de suciedad, barro y corrientes de agua. La superficie de la solera deberá humectarse sin encharcarla antes del hormigonado.

Las tolerancias dimensionales de la losa hormigonada cumplirán las siguientes condiciones:

Ni el espesor ni el ancho de la losa pueden ser inferiores a los proyectados. En concreto, el espesor de hormigón en masa bajo el bloque elástico no será inferior a 100 mm.

El exceso de espesor o de ancho de la losa no debe impedir el correcto funcionamiento del modelo, ni en términos estructurales, ni de drenaje, ni de durabilidad, ni de gálibo, ni en cualquier otro aspecto.

La desviación del eje de la losa respecto al eje de la vía deberá ser como mucho de 20 mm.

La distancia entre la traviesa y el borde lateral de la losa no debe ser inferior al marcado o deducido en planos.

La losa deberá tener un acabado homogéneo, con una superficie lisa, sin oquedades ni áridos a la vista y sin depresiones que retengan agua. El acabado de la losa se realizará con medios mecánicos, como una regla vibrante o maquinaria especializada para ello, tipo "finisher". La ejecución de la canaleta de drenaje superficial in situ se realizará también mecánicamente, integrándose en la maquinaria de acabado de la losa.

610.5Control de calidad

El control de materiales y el control de la ejecución se realizarán según lo dispuesto en los capítulos XV y XVI de la Instrucción EHE, respectivamente. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

Se realizarán al menos cuatro ensayos de resistencia a compresión (UNE-83300 a 83304) y dos determinaciones de la consistencia en Cono de Abrams (UNE-83313) por cada 100 m^3 o elemento estructural diferenciado.

En los lotes correspondientes a elementos de hormigón armado,el control se realizará determinando la resistencia de al menos cuatro (4) amasadas por lote. De cada amasada se extraerá al menos siete (7) probetas y se comprobará su resistencia a siete (7) días (dos (2) probetas), veintiocho (28) días (tres (3) probetas) quedando dos (2) probetas para estudiar la evolución de la resistencia del hormigón a mayor plazo si fuese necesario.

610.6Medición y abono

El hormigón se medirá en metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos. A cada tipo se aplicará el correspondiente precio de los previstos en el Cuadro de Precios:

M3. HORMIGÓN EN MASA HM-20 PARA PAVIMENTOS, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS MATERIALES, FABRICACIÓN EN CENTRAL, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA SEGÚN PLIEGO. Precio: 0610-02

M3. HORMIGON PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO. Precio: 0610-05

M3. HORMIGON PREAMASADO HA-30/B/20/IIA PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO. Precio: 0610-23

M3. HORMIGON PREAMASADO HM-20/B/20/I PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO. Precio: 0610-25

M3. SOLERA ARMADA CON HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa, CON ÁRIDO RODADO DE DIÁMETRO MÁXIMO 20 MM. Y CONSISTENCIA BLANDA, COLOCACIÓN DE LÁMINA DE PLÁSTICO IMPERMEABLE, ACABADO FRATASADO A MANO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ENCOFRADO. Precio: 0610-40

M3. MURO ARMADO CON HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa, CON ÁRIDO RODADO DE DIÁMETRO MÁXIMO 20MM. Y CONSISTENCIA PLÁSTICA, INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO A 2 CARAS.Precio: 0610-46

M3. TECHO DE LOSA ARMADA CON HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa, CON ÁRIDO RODADO DE DIÁMETRO MÁXIMO 20 MM. Y CONSISTENCIA BLANDA, COLOCACIÓN DE LÁMINA DE PLÁSTICO IMPERMEABLE, ACABADO FRATASADO A MANO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ENCOFRADO. Precio: 0610-47

M3. HORMIGON PREAMASADO HA-30/B/20/IIA+QA PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO. Precio: 0610-53

M3. HORMIGON PREAMASADO HA-35/B/20/IIA PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO. Precio: 0610-57

Ud. ARQUETA DE HORMIGÓN DE $3M^3$ PARA CONTENEDOR SOTERRADO MINIMAX O SIMILAR. Precio: PN-RSU01

Ud. ARQUETA DE HORMIGÓN DE $5M^3$ PARA CONTENEDOR SOTERRADO MINIMAX O SIMILAR. Precio: PN-RSU02

Ud . VALORACIÓN DEL BLOQUE TÉCNICO UBICADO EN LA COLA DE MANIOBRAS QUE ALBERGA LA VENTILACIÓN, POZO DE BOMBEO Y SALIDA DE EMERGENCIA SEGÚN LA DEFINICIÓN PREVISTA EN LOS PLANOS. ". Precio: PN-BLOTEC

La medición y abono de los hormigones que formen parte integrante de otras unidades de obra del presente Pliego, se efectuará según lo especificado en dichas unidades.

Los hormigones empleados formando parte de otras unidades de obra, se abonarán según la unidad de obra de la que formen parte.

En aquellas unidades de obra donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidos los siguientes conceptos:

– El estudio y la obtención de la fórmula de trabajo para cada tipo de hormigón, hasta su aprobación por la Dirección de Obra, así como los materiales necesarios para dicho estudio.
– El suministro en central del cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación del hormigón.
– Los aditivos necesarios para la puesta en obra, que hayan sido aprobados por la Dirección de Obras.
– La fabricación del hormigón en central conforme a lo dispuesto en la EHE.
– El transporte desde la central a la obra en camiones cuba hormigonera.
– La puesta en obra por cualquier medio, incluso bombeo, y la compactación del hormigón por cualquier medio autorizado por la EHE.
– La ejecución y tratamiento de las juntas de hormigonado.
– La protección del hormigón fresco, el curado durante toda el periodo de tiempo necesario según la EHE, así como los productos de curado.
– El acabado y la realización de la textura superficial.
– El control de calidad del hormigón según normativa: toma de muestras, transporte a laboratorio, conservación de las mismas, rotura de las probetas y emisión de los informes correspondientes.
– Toda la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para las actividades descritas arriba.

En el caso contemplado en el Epígrafe 88.5 de la EHE, de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Director de Obra la penalización económica de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción en que se produce la disminución de la resistencia.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

ARTÍCULO 611.- Morteros de cemento

611.1.Definición y ámbito de aplicación

El mortero de cemento es una masa formada por árido fino, cemento y agua. Eventualmente podrá contener algún aditivo para mejorar alguna característica del mortero, cuya utilización debe ser aprobada por la Dirección Facultativa.

611.2.Materiales

611.2.1. Cemento

El cemento a emplear en la fabricación de mortero será del tipo CEM II/A-L 32,5 N cuyas características se especifican en el artículo 202 de éste Pliego.

611.2.2. Agua

El agua a emplear será del tipo especificado en el artículo 280 de éste Pliego.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar.

611.2.3. Adiciones

La Dirección Facultativa podrá ordenar el empleo de aireantes o plastificantes que cumplan con las especificaciones de los artículos 281 y 283 de éste Pliego, y sin que ello suponga variación en el precio del mortero.

Podrá autorizarse el empleo de aditivos siempre que se justifique, a juicio del Director de las Obras, que su empleo no altera las características de los demás componentes.

611.2.4. Árido fino

Cumplirá las especificaciones que se prescriban para los áridos finos en el artículo 291 del presente Pliego.

611.3.Tipos y dosificaciones

Los morteros empleados serán del tipo y dosificación siguientes:

- Mortero de cemento del tipo M-40, de dosificación 1:6.
- Mortero de cemento del tipo M-80 de dosificación 1:4 con cemento blanco.
- Mortero de cemento del tipo M-25.

El lugar de empleo del mortero de cemento será especificado en planos o el que designe la Dirección Facultativa.

611.4.Fabricación

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

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 aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

611.5.Medición y abono

La medición y abono de los morteros se llevará a cabo según lo especificado en las unidades de obra de las que formen parte.

ARTÍCULO 618.- Protección anticorrosión

618.1.Definición

En esta unidad quedan incluidos cuantos materiales y operaciones sean necesarias para aplicar pinturas y aditivos al hormigón o al acero de estructuras metálicas para prevenir la corrosión función de la clase de exposición. En el caso particular del proyecto desarrollado y debido a su localización deberá prevenirse el alto contenido de sales de la atmósfera y del terreno, característicos del ambiente marino, que podría afectar a las estructuras metálicas y de hormigón empleados.

Se considera la siguiente unidad:

- Protección de pintura y acabado de la superficie de estructura metálica.
- Pinturas pasivante e impermeabilizante sobre elementos de estructura de hormigón armado y pretensado.

618.2.Materiales

618.2.1.Protecciones de pintura y acabado de las superficies de la estructura metálica

- Programa de pintura para superficies exteriores

- Aplicación de una capa de imprimación rica en zinc con espesor de película seca mayor o igual a 75 µm (micras).
- Aplicación de una capa de acabado de polisiloxano con espesor de película seca mayor o igual a 75 µm (micras).

- Programa de pintura para superficies en interiores

- Aplicación de una capa de imprimación rica en zinc con espesor de película seca mayor o igual a 75 µm (micras).
- Aplicación de una capa de epoxi poliamida con hierro micáceo con espesor de película seca mayor o igual a 125 µm (micras).

618.3.Ejecución de los trabajos

618.3.1.Protecciones de pintura y acabado de las superficies de la estructura metálica

La protección ofrecida será superior o igual a veintidós (22) años, y deberá ser garantizada por el constructor, no sólo mediante la adecuada aplicación y control de los materiales, sino por medio de un seguro que implique la inspección y control sistemático, las reparaciones, repintados o cualquier otra operación que se requiera para mantener las cualidades de la pintura en el plazo mínimo de 11 años. Operaciones y garantía que deben estar avaladas en dicho seguro, por una empresa particularmente especializada en este tipo de actividad.

Las operaciones de preparación, pintura y acabado previstas son:

1) Preparación de las superficies mediante limpieza al chorro de arena una vez finalizados los tramos en taller.
2) Aplicación en taller de las capas de imprimación y acabado.
3) Transporte, ensamble y montajes en obra.
4) Limpieza y preparación de las juntas no tratadas anteriormente y de las zonas que hayan sufrido deterioros en el transporte y/o montaje, mediante chorreado de arena o granallado y cepillado St 2 mecánico.
5) Aplicación de las capas de imprimación y acabado de las superficies así tratadas.

Debido a las características del lugar en que se sitúa la obra, la protección anticorrosión de la estructura metálica se define de acuerdo con la Norma ISO 12944/2 para ambiente C4 de alta categoría de corrosividad.

El procedimiento para las superficies exteriores consistirá en la utilización de un sistema de pintura bicapa en el que se emplee la pintura base de polisiloxano (silicio) que permita garantizar una vida útil de la protección anticorrosiva de 22 años, antes de alcanzar un grado de corrosión Re3, según patrón fotográfico de la Escala Europea de Corrosión.

El proceso bicapa se efectuará íntegramente en taller, llevando la estructura a la obra. Tras los procesos de ensamblaje y soldeo, se procederá a parchear los empalmes, sin que sean apreciables a la vista cambios en el brillo o tonalidad.

Para las superficies interiores cerradas, se utilizará una imprimación rica en zinc y capa de epoxi poliamida con hierro micáceo.

618.3.1.1. Condiciones de las operaciones de protección y acabado

Procedimientos de aplicación

a) Limpieza al chorro

Se limpiarán meticulosamente todas las superficies metálicas mediante chorreado con arena al grado 2.5 de la Norma Sueca SIS-055900/1967 ó ISO 8501-1, con un perfil de rugosidad RZ 30/50m (ISO 8503-1).

b) Antes de aplicar la capa de imprimación riza en zinc, se efectuará un "barrido" de las superficies con el fin de dejarlas limpias y corregir los posibles focos de oxido que se hubiesen podido producir durante el transporte y almacenamiento de las piezas.

c) La aplicación de la imprimación se efectuará mediante pistola air-less, teniendo en cuenta que la temperatura sea igual o superior a 5ºC y la humedad relativa del aire menor del 85%.

En las zonas donde no se pueda efectuar la aplicación a pistola (ángulos, esquinas, fondos, etc.) se aplicará –a modo de calafateado– el producto mediante brocha.

En las zonas de cordones de soldadura efectuados tras el chorreado, deberán eliminarse, previamente a la aplicación de la imprimación, las aristas y dejar una superficie alisada mediante chorreado adicional o cualquier otro proceso que consiga dichas cualidades.

d) Los tiempos de secado antes de aplicar la capa de acabado deberán ser como mínimo los siguientes:

Con temperaturas de 30ºC_____3 horas

Con temperaturas de 20ºC_____4 horas

Con temperaturas de 10ºC_____6 horas

e) Previamente a la aplicación de la capa de acabado se deberá inspeccionar toda la superficie con el fin de comprobar que no se hayan formado sales de zinc solubles, ni que existan manchas de suciedad, grasa, aceite, etc. En caso de haberse producido tales manchas, se deberán limpiar las zonas afectadas mediante emulsiones activas apropiadas.

Si las piezas hubieran permanecido períodos largos a la intemperie una vez imprimadas, previamente a la aplicación de la capa de acabado se efectuará una inspección con el fin de detectar focos de oxidación locales producidos por golpes o daños mecánicos, debiendo repararse apropiadamente mediante la eliminación del óxido por barrido y aplicación posterior de capa de parcheo de imprimación epoxi rica en zinc con espesor de película seca mayor de 70 micras.

f) Los tramos de taller vendrán con la capa de acabado aplicada.

Donde no sea posible, en la imprimación de taller se marcarán las reservas en la zona de unión, y una vez efectuada la soldadura entre tramos se efectuarán las siguientes operaciones:

Limpieza por barrido y alisado de los cordones y cepillado St 2 mecánico

Capa de imprimación epoxi rica en zinc con espesor de película de 75 micras aplicada mediante brocha.

La aplicación de la capa de acabado de polisiloxano se efectuará, dejando los tiempos de secado antedichos, mediante pistola airless ajustando el tipo de boquilla y presión según la ficha técnica del producto empleado, o mediante dos capas con rodillo.

g) La temperatura durante la operación no será nunca inferior a 5ºC, ni la humedad relativa del aire superior al 85%.

Las 125 micrasse aplicarán en una sola capa a pistola o dos con rodillo.

Los tiempos de manipulado posteriores antes de cargar las piezas deberán atenerse a los siguientes valores mínimos:

Temperaturas del ambiente30ºC_____16 horas

Temperaturas del ambiente20ºC_____24 horas

Temperaturas del ambiente10ºC_____48 horas

618.3.1.2. Repintados

La protección adoptada no tendrá límite de repintabilidad.

En los casos en que se decida llevar a cabo un repintado, se cumplirán los siguientes tiempos mínimos de secado antes de su aplicación:

Temperaturas 30ºC_____3 horas

Temperaturas 20ºC_____4,5 horas

Temperaturas 10ºC_____9 horas

Temperaturas del ambiente30ºC_____16 horas

Temperaturas del ambiente20ºC_____24 horas

Temperaturas del ambiente10ºC_____48 horas

618.3.1.3. Retoques por daños en la superficie tras la aplicación del acabado

Bien sea por daños mecánicos o por soldaduras en el montaje final, la protección podrá repasarse en la forma siguiente:

- Limpieza total de la superficie mediante chorreado o cepillado mecánico St 2
- Barrido de la zona dañada
- Parcheo con película seca de 70 micras de protección con epoxi rica en zinc.
- Secado en las condiciones indicadas en 618.3.1.1. d.
- Acabado de 125 micras de polixiloxano aplicada mediante pistola.

Si se emplea rodillo, se deberá diluir un 5% de disolvente, de manera que no se aprecien los empalmes entre superficies aplicadas a pistola y las aplicadas a rodillo.

La aplicación del espesor de película a rodillo se efectuará en dos pasadas.

618.4.Medición y abono

No se producirá abono separado para la pintura y protección anticorrosión de elementos metálicos, habiéndose considerado el importe de estos programas de pintado en los correspondientes precios de estas unidades, según se especifica en el Artículo 640.

Los precios incluyen todo tipo de materiales, mano de obra, maquinaria y todo tipo de elementos auxiliares para efectuar las operaciones previstas, incluyendo preparación de superficies, aplicación de cuantas capas sea preciso, así como las pruebas necesarias para la aprobación de las características finales de la protección por la Dirección de Obra.

Este precio incluirá la garantía expresada de reparación y mantenimiento a cargo de una empresa debidamente especializada durante el período de once (11) años indicado, que deberá estar avalado por el correspondiente contrato de aseguramiento previsto por el Contratista, para el caso de la protección de superficies metálicas.

En todo momento se seguirán las directrices de la Dirección facultativa, dadas sobre la base de instrucciones del fabricante, en cuanto a preparación de superficies, fabricación de la mezcla y espesores de aplicación en cada capa.

ARTÍCULO 620.- Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas

620.1.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 y elementos de acero estructural.

620.2.Tipos

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 perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

Geometría:

Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 620.1 del artículo 620 del PG3.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

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 tabla 620.2 del artículo 620 del PG3.

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 en 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).

620.3.Características

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.

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.

620.3.1 Características de los aceros

620.3.1.1. 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 le producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

620.3.1.2 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, UNE-EN 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 7 474(1).
- Alargamiento de rotura A: es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7 474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por diento 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).

620.3.1.3 Características tecnológicas

Soldabilidad: en el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025 o UNE-EN 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 método 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 soldeo para 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 UNE-EN 1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo 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 productos, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo 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 sólo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

620.3.2 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 620.3 del artículo 620 del PG3.

620.4.Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) 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 de calidad.

620.5.Control de calidad

620.5.1 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 de la tabla 620.1 del PG3.
- 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.
- Número de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto, tipo y grado de acero).

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.

- 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.

- 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, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/1995, 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 alas 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 hexagonales 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 (> 3 mm y ancho > 1.500 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.

620.5.2 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.

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 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.
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.

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 Obra.

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. 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. 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 y características tecnológicas: 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 masa: 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: 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 superan 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.

620.6. Almacenamiento

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

620.7. Medición y abono

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 630.- Obras de hormigón en masa o armado

630.1.Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 de este Pliego.

630.2. Materiales

630.2.1. Hormigón

Ver Artículo 610, «Hormigones».

630.2.2. Armaduras

Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado».

630.3.Ejecución

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, «Apeos y cimbras»,
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, «Encofrados».
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado».
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones»
- Vertido de hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Juntas. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Curado. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Desencofrado. Ver Artículo 680, «Encofrados».

- Descimbrado. Ver Artículo 681, «Apeos y cimbras».
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, «Hormigones»,

630.4.Control de la ejecución

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

630.5.Medición y abono

La medición y abono de las obras de hormigón en masa o armado se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

Ud . VALORACIÓN DEL BLOQUE TÉCNICO UBICADO EN LA COLA DE MANIOBRAS QUE ALBERGA LA VENTILACIÓN, POZO DE BOMBEO Y SALIDA DE EMERGENCIA SEGÚN LA DEFINICIÓN PREVISTA EN LOS PLANOS. ”. Precio: PN-BLOTEC

ARTÍCULO 640.- Estructura de acero

640.1.Definición

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

640.2. Materiales

En el presente proyecto, se ejecutarán las estructuras metálicas con productos laminados ejecutados con acero de calidad S 275 JR en chapas y perfiles normalizados que cumplirán las prescripciones del artículo 620 de este Pliego.

640.3.Forma y dimensiones

Serán las especificadas en los Planos y no se permitirán modificaciones por parte del Contratista sin el previo consentimiento de la Dirección Facultativa.

640.4.Condiciones generales

Si el Contratista decidiera subcontratar parte o toda la ejecución de las estructuras metálicas, para su aprobación, deberá demostrar a la Dirección Facultativa que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras, y además, los materiales necesarios para realizarlas.

El Contratista vendráobligado especialmente a:

- Comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.
- La ejecución en taller de la estructura.
- La expedición, transporte y montaje de la misma.
- Disponer de todos los andamios, elementos de elevación y auxiliares para el montaje e inspección.
- Disponer el personal y materiales necesarios para efectuar la prueba de carga si ésta la estima oportuna la Dirección Facultativa.

- Permitir, durante el período de construcción de la estructura, la entrada en taller de la Dirección Facultativa para efectuar la inspección.

Si el Contratista que va a realizar el montaje no es el mismo que lo ejecutó en taller, éste último vendrá obligado a:

- Montar en blanco en su taller parcial o totalmente la estructura para asegurar que sus ensambles no presentan anomalías para el montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.
- Marcar todas las partes de la estructura antes de mandarla a obra y registrar dichas marcas en los planos para sumontaje.
- Suministrar todos los elementos que sean necesarios para el montaje de la estructura.

640.5.Uniones

A efectos del presente proyecto, se utilizarán uniones soldadas que cumplirán las condiciones especificadas en el presente pliego.

640.5.1. Procedimientos de soldeo

El soldeo se podrá realizar por uno de los procedimientos siguientes:

- PROCEDIMIENTO I: Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- PROCEDIMIENTO II: Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa con alambre - electrodo fusible.
- PROCEDIMIENTO III: Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre - electrodo fusible desnudo.
- PROCEDIMIENTO IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

Cualquier otro procedimiento requerirá norma especial.

Si la Dirección Facultativa lo considera oportuno, el Contratista presentaráuna Memoria de soldeo, detallando las técnicas operativas a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

640.5.2. Disposiciones de las soldaduras

En procedimiento I, II y III las disposiciones podrán ser:

- Soldaduras a tope, con elementos en prolongación, en T o en L.
- Soldaduras de ángulo, en rincón, en solape, en esquina o en ranura.

En procedimiento IV las disposiciones podrán ser:

- Soldaduras a tope, con elementos en prolongación, en T o en L.
- Soldaduras por puntos.

Las prescripciones para cada una de las disposiciones de las soldaduras serán las especificadas en el presente pliego.

640.5.3. Notación de las soldaduras

En los planos de taller se definirán las soldaduras mediante una notación que, en general, constará de las tres partes siguientes:

- Los números que dimensionan la preparación de bordes.
- El símbolo de la disposición de la soldadura y preparación.
- Las dimensiones: garganta, longitud eficaz y en las uniones discontinuas la separación entre ejes de soldaduras.

640.5.4. Prescripciones para las soldaduras

No se soldará en una zona en que el acero haya sufrido en frío una deformación longitudinal mayor que el 2,5 por 100, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminado toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, grasa y pintura.

Las partes a soldar estarán bien secas.

Según norma UNE-EN ISO 2560:2006, se podrán utilizar electrodos en calidad estructural intermedia, ácida, básica, orgánica, rutilo o titanio, siempre que cumplan las características mínimas exigidas según norma UNE EN 1597:1998.

Podrán emplearse electrodos normales o de gran penetración.

Los cordones de soldaduras se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie de escoria mediante piqueta y cepillo de alambre. Esta limpieza también se realizará en los cordones finales. Para facilitarla limpieza se intentará que la superficie del cordón sea lo más regular posible, que no forme ángulos muy agudos con los cordones anteriores ni con los bordes y se evitará la proyección de gotas de soldaduras.

La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible. El cebado del arco deberá hacerse sobre las juntas y el avance respecto a la soldadura. Si es necesario, la soldadura se recargará o se esmerilará para que tenga el espesor debido, sin falta ni bombeo excesivo y para que no presente discontinuidades o rebabas.

En soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma de raíz que consistirá en su saneado y el depósito del cordón de cierre o del primer cordón dorsal.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo el tomar las precauciones precisas para ello.

La Dirección Facultativa podrá ordenar el levantamiento de aquellas soldaduras que presenten defectos para que se ejecuten nuevamente.

- Soldaduras en taller.

El depósito de los cordones se debe efectuar horizontalmente. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

- Soldaduras en obra.

Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a realizar en obra.

Los trabajos de soldeo se protegerán del viento, la lluvia y el frío, suspendiéndose a 0ºC. Si la Dirección Facultativa así lo autoriza se podrá efectuar el soldeo hasta -5ºC pero se adoptarán medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido de la soldadura, como precalentamiento del material base.

640.5.5. Deformaciones y tensiones residuales

Todas las soldaduras experimentarán al enfriarse contracciones longitudinales y transversales que producirán en las piezas deformaciones y tensiones residuales que hay que prever antes de la ejecución para que los elementos, una vez soldados, cumplan las exigencias dimensionales de los planos.

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas y reducir tensiones residuales al mínimo posible se seguirán los principios fundamentales siguientes:

- Principio de simetría: El volumen del metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.
- Principio de libertad: Las piezas que se vayan a soldar se dispondrán de tal modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.
- Principio de accesibilidad: El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.
- Principio de enfriamiento: La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzcan al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

Las deformaciones angulares (producidas en las soldaduras en ángulo por la diferente contracción transversal de las capas de metal aportado), se contrarrestarán mediante la presentación falseada de las piezas, de tal modo que, una vez ejecutadas las soldaduras, éstas queden en la posición correcta.

Los abarquillamientos o alabeos (producidos en las piezas unidas cuando los giros se coartan) se evitarán mediante la previa deformación de las piezas que se van a unir.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, las deformaciones son mayores que las tolerancias correspondientes,éstas se corregirán en frío, con prensa o máquina de rodillos, sometiendo después las piezas a un cuidadoso examen, para asegurarse de que no han aparecido fisuras en el metal de aportación en la zona de transición del metal base.

640.5.6. Calificación de las soldaduras

Se deberá acreditar la calificación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo mediante examen y calificación según UNE-EN 287-1:2004 realizado por un inspector que previamente haya sido aceptado por la Dirección Facultativa.

640.7.Ejecución en taller

640.7.1. Planos en taller

El Contratista, basándose en los Planos de Proyecto, realizará los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos que componen la estructura metálica, comprobando en obra las cotas de replanteo de la misma.

Los planos de taller contendrán:

- Las dimensiones necesarias para la completa definición de todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas.
- La disposición de las uniones.
- La forma y dimensiones de cada soldadura, la preparación de los bordes, el procedimiento, métodos y disposiciones de soldeo, los materiales de aportación y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que lo precisen.
- En cada plano, indicaciones de los perfiles, tipo de aceros, pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista entregará la Dirección Facultativa dos copias de los planos de taller, quien los revisará y corregirá, si es necesario, devolviendo un ejemplar firmado. En caso de correcciones, el Contratista entregará los planos corregidos para su aprobación definitiva.

Si el proyecto se modificase durante la ejecución de los trabajos o fuese necesario introducir modificaciones de detalles respecto a lo definido en los planos de taller, estos se rectificarán en el primer caso o se anotará en ellos lo que se modifique, en el segundo, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

640.7.2. Preparación, enderezado y conformación

En cada uno de los productos se procederá eliminar:

- Los defectos de laminación que, por su pequeña importancia no sean motivo de rechazo.
- Las marcas de laminación en relieve en las zonas que vayan a estar en contacto con otro producto en las uniones de la estructura.
- Todas las impurezas que lleven adheridas.

El enderezado de perfiles y planeado de las chapas se realizará en frío, mediante prensa o máquina de rodillos.

La conformación (plegado o curvado) se realizará también en frío. No se admitirán abolladuras a causa de las compresiones ni grietas debidas a las tracciones, que en la conformación se originen. Si el plegado es muy acusado, se deberá recocer posteriormente la pieza.

El enderezado y conformación únicamente se podrá realizar siguiendo las siguientes prescripciones:

- El calentamiento se realizará en horno, fragua u hornillo. Se evitará el calentamiento directo con soplete. El enfriamiento se realizará al aire en calma, sin acelerado artificialmente.
- Se calentará a una temperatura máxima de 950ºC (rojo cereza claro), interrumpiéndose la operación cuando la temperatura baje de 700 ºC (rojo sombra), para volver a calentar la pieza.
- Se tomarán todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del acero, ni introducir tensiones parásitos durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El estampado y embutición de las chapas se realizará de una sola vez, y en frío cuando el espesor de la chapa no sea mayor de 9 mm. o el radio de curvatura no sea menor que 50 veces el espesor.

640.7.3.Marco de ejecución

El marcado de cada producto se realizará, una vez comprobado que cada uno tiene la forma deseada, por personal especializado, ajustándose a las cotas de los planos de taller y a las tolerancias que se especifican en el apartado 640.8.

640.7.4. Corte

Las piezas se cortarán y se ejecutarán los biselados, rebajos, etc. conforme a lo indicado en los planos de taller, mediante sierra, disco, cizalla o máquina de oxicorte, siguiendo las prescripciones del apartado 5.3.5. de la NBE-EA 95.

640.7.5. Armado

En taller se procederá al ensamblaje de las piezas elaboradas, sin forzarlas, en la posición relativa que tendrán una vez efectuadas las uniones definitivas.

Se armará el conjunto del elemento estructural, tanto el que ha de unirse directamente en taller como el que se unirá en obra.

Las piezas se podrán fijar entre sí mediante puntos de soldaduras depositados en los bordes de las mismas. El número y tamaño de los puntos de soldadura será el mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad.

Se rectificarán o se reharán aquellas piezas que no permitan un correcto armado.

Por último se procederá a realizar la unión definitiva de las piezas de las partes que hayan de llevarse terminadas a obras.

Los puntos de soldaduras podrán englobarse en la soldadura definitiva si se limpian perfectamente de escoria, no presentan fisuras u otros defectos y se han hecho desaparecer sus cráteres con buril.

640.7.6. Marcas de identificación

Todas las piezas y los elementos terminados en taller llevarán la marca de identificación con la que han sido designadas en planos de taller para determinar su posición para el armado del elemento o su posición en el conjunto de la obra. Las marcas se pondrán con pintura o lápiz grueso.

640.8.Montaje en obra

640.8.1.Programa de montaje

El Contratista, basándose en las especificaciones del Proyecto, redactará un programa de montaje en el que incluirá:

- Descripción de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Descripción del equipo que empleará en el montaje de cada fase.
- Apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- Personal adecuado para cada fase con especificación de su calificación profesional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Comprobación de los replanteos, nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Este programa deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de iniciar los trabajos.

640.8.2. Equipo de montaje

La capacidad y calidad de la instalación y el equipo de montaje se ajustarán a lo detallado en el programa de montaje y satisfarán a la dirección de obra, estando siempre en perfecto estado de funcionamiento.

640.8.3.Manipulación

La carga, descarga, transporte, almacenamiento y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura.

Se protegerán si es necesario, las partes donde vayan a fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse para la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cualquier daño que pueda producirse en el transporte, pero si se presume que pueda afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

640.8.4.Montaje

La sujeción provisional de los elementos en el montaje se efectuará con grapas, tornillos u otros elementos que resistan los esfuerzos, que puedan producirse por las operaciones de montaje.

El montaje se realizará conforme a lo especificado en los planos de taller y con las tolerancias establecidas en el apartado 640.9.

El soldeo se efectuará una vez se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincide exactamente con la posición definitiva.

Las uniones de montaje u otros dispositivos auxiliares se retirarán solamente cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

640.9.Tolerancias

Las tolerancias dimensionales y en peso para la recepción de los productos laminados serán las establecidos en el apartado 620.4. de este Pliego.

Las tolerancias en la longitud de los elementos estructurales son:

Tolerancia dimensionales	
Longitud en mm.	Tolerancia en mm.
Hasta 1000	± 2
De 1001 a 3000	± 3
De 3001 a 6000	± 4
De 6001 a 10000	± 5
De 10001 a 15000	± 6
De 15001 a 25000	± 8
25001 o mayor	± 10

La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto, la longitud “l” será el menor de los dos valores siguientes:

- l/100
- 10 mm.

Todo conjunto de elementos estructurales montado en obra tendrá una tolerancia de sus dimensiones fundamentales de la zona de las tolerancias de sus elementos estructurales, sin sobrepasar ± 15 mm.

Las tolerancias en las dimensiones de los biseles de la preparación de bordes y en la garganta y longitud de las soldaduras serán:

Tolerancia en las soldaduras	
Dimensión. en mm	Tolerancia en mm.
Hasta 15	± 0,5
De 16 a 50	± 1,0
De 51 a 150	± 2,0
151 o mayor	± 3,0

640.10.Protección

Se seguirán las especificaciones del apartado 5.6. de la NBE-EA 95.

640.11. Medición y abono

La medición de las estructuras de acero se efectuará por kilogramos (kg) de acero deducidos por pesada en báscula oficial, realmente utilizado, incluyendo los precios todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de las estructuras.

La medición se incrementará en un 10% en concepto de elementos de anclaje.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

Kg. ACERO DE CUALQUIER CALIDAD EN ESTRUCTURA METALICA ELECTROSOLDADA, FORMADO POR PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS, INCLUSO TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE, PROTECCION ANTICORROSIVA Y PINTURA DE ACABADO. TOTALMENTE TERMINADA. Precio: 0640-01

M2. ACERO ESTRUCTURAL GALVANIZADO EN CHAPAS PARA FORMACION DE REJILLA TIPO "TRAMEX" EN CUBRICIÓN DE HUECOS INTERIORES, PARA PASO DE TODO TIPO DE VEHÍCULOS, INCLUSO P.P. DE MARCOS, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y SOPORTE, RECIBIDO, NIVELACIÓN Y MONTAJE. Precio: PN-EST01

Kg. REUTILIZACIÓN DE ACERO DE APUNTALAMIENTO PROVISIONAL DE CUALQUIER CALIDAD EN ESTRUCTURA METALICA ELECTROSOLDADA, FORMADO POR PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS, INCLUSO TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE, PROTECCION ANTICORROSIVA Y PINTURA DE ACABADO. TOTALMENTE TERMINADA. ACERO DE SEGUNDO USO.. Precio: PN-0640-01N

Los precios incluirán todo lo especificado en este artículo, la adquisición del material, su mecanizado, soldaduras, certificados de garantía, transporte a obra, cargas y descargas, montaje en taller y en obra, soldaduras, anclajes, lijado, sistemas de protección y acabados, el coste de los ensayos y análisis que pueda solicitar la Dirección Facultativa así como cualquier material, maquinaria, operación o mano de obra que resultase necesario para la correcta y completa terminación de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 641.- Tapas y emparrillados de acero

641.1Definición.

Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, fabricados conforme con la norma UNE EN-124.

A efectos del presente proyecto se emplearán los dispositivos siguientes:

- Tapa para entrada a sala de maquinas.

641.2. Materiales.

641.2.1. Tapa de chapa metálica.

La tapa estará formada por los elementos siguientes:

- Tapa y marco de acero S275 JR según UNE EN 10025, galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.
- Tapa fabricada en chapa repujada con acabado estriado.
- La superficie de la tapa es antideslizante.
- Tapa provista de asa galvanizada.
- Tapa y marco provistos de bisagras y cierre de seguridad
- Marco dotado de garras en la parte inferior para fijar en el hormigón.
- Acabado con dos manos de pintura al esmalte sintético que cumplirá las especificaciones del Artículo 263 del presente Pliego.

El acero S 275 JR cumplirá las especificaciones del artículo 620 del presente Pliego.

641.3. Ejecución de las obras.

Las tapas y emparrillados se colocarán se colocarán en los lugares especificados en planos de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Las tapas y emparrillados deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre su embocadura.

641.4. Medición y abono.

Las tapas de chapa estriada y el emparrillado metálico se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2), medida la superficie realmente ejecutada, si lo ha sido conforme a este proyecto y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ud. TAPA DE ENTRADA A SALA DE MÁQUINAS INCLUSO ESCALERA DE BARCO PARA ACCESO A SALA. Precio: 0641-10

Los precios incluyen la ejecución en taller de los elementos, pruebas y ensayos de los mismos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación de las unidades indicadas y cuantos medios, materiales, maquinaria o mano de obra sean necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 644.- Celosías de acero

644.1. Definición.

Dispositivos de cerramiento para ventilación fabricados en acero galvanizado.

A efectos del presente proyecto se emplearán celosías fijas de lamas fijas de acero galvanizado.

644.2. Materiales.

Se emplearán celosías fijas formadas por marco de tubo rectangular de acero galvanizado en cuyo interior se colocan lamas fijas inclinadas de acero con plegadura sencilla en los bordes y celosías fijas que además de estar constituidos por los elementos descritos, llevarán incorporada una malla mosquitera.

El marco estará dotado de garras en la parte exterior para fijar en el hormigón.

La celosía será de acero laminado en caliente, tipo S 235 JR, con bajo contenido en Silicio galvanizadas por inmersión en baño de zinc fundido.

El acero S 235 JR cumplirá las especificaciones del artículo 620 del presente Pliego.

El baño de galvanización deberá contener como mínimo un 98,5%, en peso, de zinc.

El recubrimiento deberá ser liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, y estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, apreciables a simple vista.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista.

Será de aplicación la Norma UNEEN ISO 1461 sobre “Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo”.

La celosía presentará un acabado con dos manos de pintura al esmalte sintético.

644.3. Ejecución de las obras.

Las celosías se colocarán en los lugares especificados en planos.

Replanteada en obra la celosía, se marcará la situación de los anclajes o garras de fijación, que se recibirán directamente al hormigón.

644.4. Medición y abono.

Las celosías se abonarán por metros cuadrados (m²), medida la superficie realmente ejecutada, si lo ha sido conforme a este proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Kg. ACERO ESTRUCTURAL EN CHAPAS. Precio: 0644-10

Los precios incluyen la ejecución en taller de los elementos, pruebas y ensayos de los mismos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación de las unidades indicadas y cuantos medios, materiales, maquinaria o mano de obra sean necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 657.- Fábricas de ladrillo

657.1. Definición

Se definen como fábricas de ladrillo aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

657.2. Materiales

657.2.1. Ladrillos

Se emplearán ladrillos perforados según prescripciones del artículo 223 de este pliego.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y coloración, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

657.2.2. Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será según las especificaciones del artículo 611 de este pliego.

657.3. Ejecución de las obras

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, que indique el Director de las obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente en agua. Se colocarán a "torta y restregón", es decir: de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una

interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá, y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

657.4. Limitaciones de la ejecución

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea de seis grados centígrados (6 ºC), con tendencia a decrecer.

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

657.5. Medición y abono

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

ARTÍCULO 671.- Pantallas de pilotes de hormigón armado in situ

671.1.Definición

Se emplearán pilotes como elementos para la construcción de pantallas de contención del terreno, en las zonas en que así venga especificado en los Planos.

Se define como diámetro del pilote construido "in situ", el diámetro interior de la entubación, ya sea perdido o recuperable. El posible ensanchamiento del fuste del pilote, por apisonado o compresión del hormigón, no se tendrá en cuenta para admitir un aumento de la carga admisible del mismo, considerado como elemento estructural, aunque en algún caso, previas las oportunas comprobaciones, puede tomarse como efecto favorable sobre el rozamiento, adherencia o área de apoyo del pilote sobre el terreno.

La unidad de obra comprende, en el caso más general, las siguientes operaciones:

- Perforación del terreno.
- Entubación, si procede.
- Fabricación, manipulación y regeneración de los lodos.
- Suministro de hormigón.
- Colocación de armaduras.
- Hormigonado del pilote y extracción de los lodos o de la entubación.
- Descabezado del pilote.
- Retirada de las tierras de la excavación.

Eventualmente, también las operaciones siguientes:

- Cesta de grava en punta de pilotes
- Perforación en punta de pilotes

671.Materiales

Los pilotes estarán constituidos por hormigón tipo HA-30 salvo prescripción en contrario de los Planos. En el caso de hormigonado bajo el agua, la primera mezcla colocada en el pilote deberá contener cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 kg/m3) de hormigón. No

obstante, el Director de Obra podrá modificar el tipo o dosificación del hormigón cuando las circunstancias lo aconsejen.

El hormigón del pilote tendrá una docilidad suficiente para garantizar una continuidad absoluta, aún extrayendo la entubación. No será atacable por el terreno circundante y tendrá una resistencia suficiente para transmitir las cargas de trabajo con el adecuado coeficiente de seguridad. Su consistencia, medida según la Norma UNE 7183, estará comprendida entre doce (12) y veinte (20) centímetros.

La dosificación de cemento en el hormigón no será inferior a trescientos cincuenta (350) kg/m3 y el tamaño máximo del árido será de treinta (30) mm si es rodado y veinte (20) mm si es de machaqueo.

El pilote tendrá armaduras longitudinales cuya sección será la que se indica en los planos, o por lo menos de seis décimas por ciento (0,6%) de la sección nominal del pilote, las cuales se prolongarán en el encepado correspondiente la longitud que se indica en los planos, o en setenta centímetros (0,70 m) por lo menos. Llevará también estribos circulares o espirales. Las armaduras se unirán entre sí mediante soldadura, pudiendo utilizar ataduras únicamente en los pilotes de menos de diez metros (10 m) de longitud.

El tipo y distribución de armaduras será el definido en los Planos.

671.3.Ejecución

El equipo necesario para la ejecución de los pilotes ofrecerá garantías suficientes en relación a la calidad del hormigón, precisión en la hinca de la entubación, mínima perturbación del terreno y, sobre todo, continuidad de los pilotes.

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo de la superficie del terreno. Si esta condición no se cumple, se construirá un terraplén, con un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

El Contratista someterá al Director de Obra, con la antelación suficiente, el tipo de pilotaje, equipo y plan de trabajo que tenga previsto aplicar, modificando lo que el Director de Obra ordene hasta conseguir su aprobación.

Antes de proceder a la perforación de la pantalla, deberán ser desviadas todas las conducciones aéreas que afecten al área de trabajo. Igualmente, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados, tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc., que interfieran directamente los trabajos, y también aquellos que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante la perforación de la pantalla. Asimismo, cuando dicha perforación pueda comprometer la estabilidad de estructuras contiguas, se efectuarán los oportunos apuntalamientos o recalces.

El material procedente de la perforación se ha de cargar y transportar a vertedero a medida que se extraiga, no estando permitida su colocación sobre la plataforma de trabajo.

En el caso de utilizar lodos tixotrópicos queda prohibido el vertido de los mismos a las cloacas y colectores.

El sistema de transporte que se utilice será el adecuado para no producir pérdidas ni suciedad en los viales del trayecto.

Si algún pilote perforado es desechado, deberá ser rellenado siempre con hormigón.

El pilote se empotrará en el terreno competente en la longitud indicada en los planos, medida a partir de la cota real de aparición de dicho sustrato portante.

Según la agresividad del terreno, la DO puede exigir la utilización de cementos puzolánicos o cementos pórtland con características especiales para la elaboración del hormigón.

El proceso de hormigonado no se puede suspender en ningún momento ni en ninguna circunstancia.

Limpieza y tratamientos de fondo

Una vez terminada la excavación se procederá a la extracción del detritus que haya podido almacenarse en el fondo de la cavidad. En pilotes en seco de gran diámetro será conveniente el descenso de un operario para comprobar dicha limpieza.

Cuando no pueda garantizarse la eliminación del detritus se preverán dispositivos para inyectar la punta del pilote, una vez terminado, eventualmente con lavado previo a presión.

En los casos de apoyo sobre terreno potencialmente karstificado se sondeará todo el pilote penetrando en el terreno un mínimo de 5 metros. Si se apreciaran indicios claros de karstificación se procederá a inyectar el terreno en la longitud indicada y se revisará el diseño de los pilotes adyacentes para atravesar dicha zona.

Colocación de armaduras

La colocación de la armadura debe efectuarse inmediatamente después de haber limpiado el fondo.

La armadura llevará los elementos necesarios para su izado y colocación, así como para evitar su movimiento durante el hormigonado.

Para pilotes profundos se podrá dividir la armadura vertical en dos o más partes que se introducirán en la perforación manteniéndolas suspendidas y centradas durante las operaciones de soldadura de todas las barras.

Las barras formarán una jaula de armadura, que se introducirá en la perforación de tal forma, que no se pueda mover durante el hormigonado ni podrá ser extraída al levantar la entubación. Las armaduras deberán quedar suspendidas durante todo el proceso de hormigonado, de forma que no se produzca pandeo de las barras ni abombamientos del conjunto de la jaula. Para ello, se fijarán de forma sólida a la coronación de la excavación.

La armadura se ajustará al tipo de acero y diámetro de barras indicados en los planos del Proyecto.

La armadura quedará a unadistanciamínimadeveintecentímetros(20 cm) en fondo de perforación y máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

La longitud será tal que, después del descabezado, sobresalga la longitud de anclaje que figure en los planos, que como mínimo será de un (1) diámetro del pilote construido.

Hormigonado

Antes de comenzar la excavación se verificará que el movimiento de tierras efectuado para la plataforma de trabajo no altera las hipótesis de cálculo del pilote.

No se permitirá la perforación de un pilote a menos de tres diámetros (3 Ø) de distancia del centro de otro pilote que lleve menos de cuarenta y ocho horas (48 h) hormigonado.

El tiempo transcurrido entre el inicio de colocación de armaduras y vertido de hormigón será el menor posible.

El hormigonado se realizará sin interrupción, mediante tubería cuyo diámetro estará comprendido entre quince y treinta centímetros (15 y 30 cm.) y que estará centrada en el pilote e introducida hasta el fondo de la perforación, de forma que no se produzcan disgregaciones ni huecos en su masa.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede en toda su longitud con su sección completa, sin vacíos, bolsadas de aire o agua, coqueras ni cortes o estrangulamientos. Tampoco se olvidará reducir al máximo el deslavado por segregación de los áridos. En ningún caso se admitirá la caída libre del hormigón.

Las armaduras, así como la fabricación, transporte y puesta en obra delhormigón, se ajustarán a lo prescrito en los Artículos correspondientes, del presente Pliego.

Se hormigonarán las cabezas hasta una altura superior a la teórica de Proyecto en 0,5 D (si es bajo el nivel freático 1,5 D) que se demolerán después. El Contratista no percibirá ninguna compensación por este exceso del hormigonado ni por su demolición posterior.

Si al efectuar la demolición se observa que el descabezado no ha sido suficiente para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo bien adherido al anterior. Todas estas operaciones serán por cuenta del Contratista.

El hormigonado de un pilote se hará, en todo caso, sin interrupción, de modo que entre la introducción de dos masas sucesivas no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado; si por alguna avería o accidente esta prescripción no se cumpliera, la DO decidirá si el pilote puede terminarse y considerarse válido o no. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno, sin que el Contratista perciba pago alguno por ello. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón pobre, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

La posición de los pilotes en planta, después de construidos, no deberá diferir en más del 10% del diámetro del pilote. La desviación respecto a la vertical no será superior al 2% de la longitud del pilote indicada en los Planos.

Perforación con entubación recuperable

Se tratará de conseguir una bajada de la entubación tan continua como sea posible y llevada a la par con la extracción de la tierra; en ningún caso, la extracción debe adelantarse sobre la bajada del tubo.

En caso de penetrar por debajo de la capa freática, no se admitirá bombeo durante la ejecución del pilote.

En caso de encontrar afluencias de agua, se puede admitir un bombeo previo para limpiar el tubo, siempre que la afluencia de agua sea menor que una décima de litro por segundo (0,1 l/s); en caso contrario, se proscribe la aplicación de bombeo durante la ejecución del pilote.

En los casos en que exista riesgo importante de deslavado del hormigón (por ejemplo, gravas con flujo de agua) se colocará dentro de la entubación una camisa metálica que quedará perdida.

La entubación debe colocarse en la longitud adecuada para evitar desprendimientos, problemas de hormigonado, etc. Las juntas serán roscadas o soldadas y habrán de ser impermeables.

El avance de la entubación se llevará a cabo de tal forma que el suelo por el que ésta atraviesa vaya desplazándose hacia los lados, compactándolo al mismo tiempo, sin que se produzca ninguna extracción de material. Si se encontraran obstáculos durante la hinca o perforación se podrá utilizar trépano guiado o técnicas especiales de excavación.

Tanto el tubo como las juntas han de poder resistir los esfuerzos que se producen al clavar el tubo, sin sufrir deformaciones.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se ha de ir elevando la citada entubación de forma que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, que impida la entrada del terreno circundante. Este tapón no será demasiado alto, ya que podría adherirse a la entubación, ocasionando el corte del pilote, por lo que su altura ha de estar comprendida entre dos veces y tres veces y medio el diámetro del mismo.

La citada altura se habrá de comprobar continuamente, por medida directa y por comparación entre el volumen del hormigón colocado y el calculado para la altura hormigonada.

El hormigonado se hará en seco o bien con el tubo lleno de agua hasta el nivel freático debiendo elegirse uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Será preferible el hormigonado con tubo lleno de agua en cuanto haya capas de terrenos socavables, siendo necesario en este caso colocar el hormigón en obra por medio de una cuchara, tubo, bomba o cualquier artificio que dificulte su deslavado. Cuando no haya terrenos socavables será aconsejable el hormigonado en seco, que podrá conseguirse, aún en terrenos de cierta permeabilidad, sellando inicialmente el fondo de la excavación con un hormigón muy seco.

En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación, se ha de mantener el nivel de agua en el interior de entubación.

En los pilotes con camisa perdida, realizada la excavación y antes del hormigonado, se ha de introducir la camisa en la entubación.

Se ha de mantener suspendida desde la boca de la perforación, hasta la finalización de las operaciones de hormigonado.

Perforación con lodos tixotrópicos

En el caso de utilizar lodos tixotrópicos, se ha de sustituir el lodo y se ha de regenerar cuando su contenido en arena o cuando la viscosidad superen los valores especificados.

La tubería que coloca el hormigón ha de ir introducida siempre 5 m., como mínimo, dentro del hormigón anteriormente vertido.

A medida que se inyecta el hormigón se han de recuperar los lodos sobrantes.

El hormigonado se ha de realizar por sistema ascendente, es decir, de abajo hacia arriba desalojando el lodo a medida que penetre el hormigón.

Control de ejecución de los pilotes

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote en el que figurará, al menos: la fecha y la hora de comienzo y fin de la introducción de la tubería; la profundidad total alcanzada por la entubación, la descripción de los terrenos atravesados y el espesor de las distintas capas; la profundidad hasta la que se ha introducido la armadura y la longitud y constitución de la misma; la profundidad del nivel de la superficie del agua al comienzo del hormigonado; y la fecha y la hora del comienzo y terminación del hormigonado, así como el consumo real de hormigón, los datos de las distintas capas de terrenos atravesados deberán contrastarse con los que sirvieron para el dimensionamiento de la cimentación.

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) de hormigón, se tomarán dos (2) probetas que se curarán en cámara y se determinará su resistencia característica a siete (7) días, estimando la resistencia a los veintiocho (28) días para poder tomar las medidas necesarias en caso de que no se prevea alcanzar las resistencias de diseño.

Transcurridos siete (7) días después del hormigonado se realizarán, en aquellos casos que indique la DO las pruebas de integridad del pilote a través de los tubos dejados a tal efecto.

En cada pilote se habrán instalado cuatro tubos metálicos, de 75 mm de diámetro interior, en toda la longitud de la perforación hasta 20 cm por encima del fondo de la misma, para las comprobaciones de continuidad y bajo la punta del pilote. Se sujetarán con puntos de soldadura y estarán dispuestos según los vértices de un cuadrado inscrito en la armadura. Estarán obturados en su parte inferior.

Una vez fraguado el hormigón, se efectuarán en aquellos pilotes que designe el proyecto o la DO a través de algunos tubos mencionados, perforaciones verticales en el substrato, bajo el extremo inferior del pilote, con una longitud mínima tal que cada perforación alcance los cinco (5) metros por debajo del pilote. Si entre 4 y 5 m, las referidas perforaciones detectaran intercalaciones blandas en el substrato, se prolongarán de modo que, el espesor de tierra firme atravesado bajo la última intercalación blanda no sea inferior a un (1) metro.

Al objeto de eliminar parcialmente el material blando intercalado entre estratos de consistencia firme, y sustituirlo por la inyección de mortero que ha de formar el puente resistente, o de rellenar una zona karstificada se seleccionarán dos perforaciones diagonalmente opuestas. Sucesiva o simultáneamente se inyectará agua a presión (quedando, específicamente prohibida la inyección de aire) a través de dichas perforaciones, obturando a nivel del hormigón del pilote, hasta alcanzar un máximo de 5 atmósferas de presión de agua a nivel de extremo inferior de pilote y 3 atmósferas a nivel de rasante, salvo que antes de alcanzar dicha presión ascendiera el agua por los otros dos taladros. La circulación en este caso, deberá mantenerse hasta que el agua salga prácticamente limpia.

Esta operación deberá repetirse de igual forma en las otras dos perforaciones diagonalmente opuestas.

A continuación se comenzará la inyección de mortero por uno de los tubos (previamente obturados con tubos pasantes dotados de llave de paso). Si se produjera ascensión de mortero por alguno de los restantes taladros se cerrará la llave de los correspondientes al mismo, continuándose la inyección. Deberá alcanzarse una presión de 2 atmósferas en boca superior del tubo de inyección (nivel de rasante) y mantener dicha presión durante un tiempo mínimo de 15 minutos.

Seguidamente, y previo cierre de la llave de paso del tubo inyectado, se desplazará la inyección a un tubo en que no se hubiera producido comunicación de lechada.

El proceso se repetirá sucesivamente (cambiando la inyección, si ello fuera posible, a tubosdiagonalmente opuestos) hasta asegurar que el tratamiento a presión de los cuatro taladros de pié de pilote hubiera sido completado.

Se empleará mortero 1,5-2:1 (arena: cemento), con una relación agua/cemento de 0,35 y adicionándole 4,5 gr. de expansivo por kilogramo de cemento.

Ensayo sónico en pilotes:

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

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

Respecto a los cuatro tubos que deben instalarse, su diámetro se adoptará al del instrumento a utilizar para la diagrafía previendo que se puedan utilizar los taladros la consolidación en punta del terreno, mediante la inyección de lechada de cemento en la jaula de grava.

La interpretación de los ensayos será competencia de la DO que en los pilotes diagrafiados, si le ofrecieran dudas sobre la calidad portante de los pilotes, podrá ordenar las medidas de reparación de los pilotes defectuosos, pudiendo llegar incluso, al rechazo del pilote ejecutado.

Pruebas de carga:

A efectos de ser ensayado independiente, se ejecutarán pilotes de prueba, si así lo decidiera la DO hasta la carga de servicio, o bien hasta su rotura o asentamiento.

En este caso, dicho pilote no podrá ejecutarse en la misma zona de cimentación, pero sí en sus proximidades, debiendo estar en iguales condiciones en lo que se refiere a características del suelo y de profundidad que los pilotes definitivos.

En todo caso, al efectuar los ensayos de carga sobre los pilotes de prueba y sobre los de trabajo, se seguirán las instrucciones de la DO, quién podrá variar el número y la forma de realizarlos.

Durante el tiempo que duren las pruebas de carga no podrá haber ninguna clase de trepidaciones, ni las producidas por tráfico, maquinaria o trabajos de hinca. No se realizará más de una prueba a la vez.

En la prueba habrá de tenerse muy en cuenta el que la sobrecarga coincida con el eje del pilote y que durante el asentamiento no oscile dicha carga para evitar que bascule.

Al tratarse de una prueba de carga con destino a comprobar hipótesis de proyecto, el programa de ensayo ha de adaptarse a las variaciones de carga previstas en servicio de la obra, tales como la reproducción de distintos ciclos de carga-descarga.

El sistema utilizado para conseguir la reacción necesaria, para la prueba de carga, debe ser tal que no influya en el pilote de prueba alterando su resultado.

Para la realización de pruebas de carga y el estudio de los resultados se podrá seguir la Norma DIN 1054.

En el caso de que las pruebas de carga sobre pilotes de trabajo produjesen asientos excesivos o cuando la ejecución de un pilote de trabajo fuese defectuosa por negligencia del Contratista, la DO podrá ordenar la ejecución de pruebas de carga suplementarias sobre pilotes, debiendo limitarse estas pruebas suplementarias a aplicar sobre el pilote una carga máxima del ciento treinta por ciento (130%) de la de trabajo. El coste de estas pruebas suplementarias, realizadas sobre pilotes de trabajo no será abonado al Contratista.

671.4.Medición y abono

Los pilotes se abonarán por metro lineal (ml) de pilote del diámetro indicado, medidos según planos al precio correspondiente que se indica en el Cuadro de Precios:

Ml. PILA-PILOTE EJECUTADA "IN SITU" CON PERFORACIÓN DE 1800 MM. DE DIAMETRO, HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 40 M, EJECUTADA CON LODOS BENTONITICOS O LODOS POLIMEROS DE 3ª GENERACIÓN, HORMIGONADO DEL PILOTE DE 1800 MM CON HA-30/F/20/IIA+QA Y HORMIGONADO POSTERIOR DE LA PILA DE 800 MM CON CAMISA DE CHAPACON HA-35/F/IIA, EJECUTADA EN CUALQIUER TIPO DE TERRENO, COLOCACIÓN DE ARMADURA Y CAMISA DE LA PILA, SIN INCLUIR ESTAS, INCLUSO LIMPIEZA DE LA PILA. TERMINADA. Precio: 0671-28

Ml. PILA-PILOTE EJECUTADA "IN SITU" CON PERFORACIÓN DE 2000 MM. DE DIAMETRO, HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 40 M, EJECUTADA CON LODOS BENTONITICOS O LODOS POLIMEROS DE 3ª GENERACIÓN, HORMIGONADO DEL PILOTE DE 2000 MM CON HA-30/F/20/IIA+QA Y HORMIGONADO POSTERIOR DE LA PILA DE 800 MM CON CAMISA DE CHAPACON HA-35/F/IIA, EJECUTADA EN CUALQIUER TIPO DE TERRENO, COLOCACIÓN DE ARMADURA Y CAMISA DE LA PILA, SIN INCLUIR ESTAS, INCLUSO LIMPIEZA DE LA PILA. TERMINADA. Precio: 0671-29

Ml. PILA-PILOTE EJECUTADA "IN SITU" CON PERFORACIÓN DE 1500 MM. DE DIAMETRO, HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 40 M, EJECUTADA CON LOSDOS BENTONÍTICOS O LODOS POLÍMEROS DE 3ª GENERACIÓN, HORMIGONADO DEL PILOTE DE 1500 MM CON HA-30/F/20/IIA+QA, HORMIGONADO POSTERIOR DE LA PILA DE 800 MM CON CAMISA DE CHAPA CON HA-30/F/IIA, EJECUTADA EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, COLOCACIÓN DE ARMADURA, BOMBEO DE HORMIGÓN DESDE CAMIÓN Y CAMISA DE LA PILA O PERFIL METÁLICO, SIN INCLUIR ESTAS, RELLENO POSTERIOR DE GRAVA, INCLUSO LIMPIEZA DE LA PILA. TERMINADA. Precio: PN-PIL01

Ml. PERFORACIÓN DE PILOTE TIPO CPI-8 DE 650 MM DE DIÁMETRO INCLUYENDO RETIRADA DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO A CUALQUIER DISTANCIA E INCLUYENDO EL CANON DE VERTIDO.. Precio: PN-PIL05

El diámetro de abono será el diámetro interior de la entubación.

El precio incluye la perforación en cualquier tipo de terreno, el uso del trépano si fuese necesario, la extracción de materiales, la hinca y extracción de la entubación, el empleo de lodos si fuesen necesarios, el hormigonado, la colocación de las armaduras, el exceso de hormigón por cualquier motivo, el descabezado de los pilotes, los tubos dispuestos para auscultación, las pruebas de carga, el transporte de los materiales a vertedero a cualquier distancia, el canon de vertido y todos los medios necesarios, maquinaria, mano de obra, materiales auxiliares y desplazamiento de equipos para la correcta y completa ejecución de la unidad.

ARTÍCULO 672.- Pantallas continúas de hormigón armado moldeadas in situ

672.1Definición

Se define como pantalla de hormigón en zanja la pared de hormigón armado construida mediante la excavación en el terreno de una zanja profunda y alargada, ejecutada sin necesidad de entibación, utilizando, lodos tixotrópicos, en la que posteriormente se colocan las armaduras y se vierte el hormigón.

672.2Estudio de ejecución

Antes de iniciar la ejecución de las pantallas de hormigón en zanja y con una antelación mínima de treinta (30) días, se deberá disponer de un Estudio de Ejecución de las pantallas, cuyas directrices las fijará la Dirección Facultativa.

El Estudio de Ejecución de las pantallas constará, al menos, de los siguientes puntos:

- Información del terreno.
- Planos de detalles constructivos.
- Excavación de la zanja.
- Ejecución de los paneles de hormigón.

672.3Materiales

672.3.1 Hormigón

Se empleará el siguiente tipo de hormigón:

- HA-30/F/15/IIA-QA

672.3.2Armaduras

El tipo de armadura a emplear será del tipo B 500 S, indicada en el artículo 600 del presente Pliego.

672.3.3 Lodo tixotrópico

El lodo tixotrópico para el sostenimiento de las paredes de la zanja se preparará, generalmente, con bentonita.

La bentonita para la fabricación de lodos tixotrópicos tendrá las características que se indican en el siguiente cuadro:

Características	**Límite**	**Norma de ensayo**
Límite líquido	Mín. 400	UNE 103103
PH	Entre 8 y 11	--
Contenido de arena (%retenido sobre tamiz de 80 micras)	Máx. 5%	--
Rendimiento volumétrico del lodo con viscosidad aparente de 15cP a 2000 rpm	20 a25 m^3 por toneladasde bentonita	--

El lodo tixotrópico deberá tener las siguientes características:

a) A las veinticuatro (24) horas de la fabricación (lodo fresco).

- Viscosidad medida en cono Marsh. Entre treinta y dos (32) y treinta y cinco (35) segundo.
- pH: Entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Densidad:de 1,02 a 1,10 g/cm3

b) Durante la perforación de la zanja.

- Viscosidad medida en cono Marsh: No deberá ser inferior a la del lodo fresco.
- pH: Entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Densidad: La necesaria para asegurar la estabilidad de la pared.

c) Durante el hormigonado.

- viscosidad medida en cono Marsch: inferior a cuarenta y cinco (45) y superior a la del lodo fresco.
- pH: Entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Material retenido en el tamiz 0.080 UNE. Inferior al tres por ciento (3%) en peso.

Las características anteriores son esenciales para garantizar la calidad del hormigonado de la pantalla. En consecuencia, si el lodo no cumpliera estas condiciones, antes de las operaciones previas al hormigonado, colocación de encofrados laterales y de armaduras, se deberá proceder a su regeneración, sin que ello suponga incremento alguno en el precio.

672.4 Equipos

672.4.1 Generalidades

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa la tipología y características de los equipos de maquinaria que prevea emplear en la obra, agrupándolos del modo siguiente:

- Equipos de excavación de zanjas.
- Equipos de hormigonado.
- Equipos de fabricación y regeneración de lodos.

Todas las máquinas y medios auxiliares que hayan de utilizarse en los trabajos de ejecución de las pantallas, cumplirán los requisitos que establezca la normativa oficial vigente en lo referente a su tipo, características, proyecto, fabricación y utilización.

Si en el transcurso de los trabajos, las circunstancias reales del terreno o de las condiciones de la obra hicieran aconsejable el cambio del tipo o características de los equipos, el Contratista estará obligado, por su cuenta, a sustituirlos por otros que sean adecuados para estas circunstancias y aprobados por la Dirección Facultativa.

672.4.2 Equipos de excavación

Los equipos de excavación deberán garantizar la perfecta alineación en profundidad de la excavación de la zanja, para ello, será conveniente que, dependiendo de la profundidad de excavación, las cucharas o elementos cortantes del terreno, estén guiadas mediante un "kelly" u otro sistema semejante, limitando los equipos de cucharas al cable para profundidades reducidas.

672.4.3Equipos de hormigonado

Los equipos para la fabricación, transporte y colocación del hormigón cumplirán lo establecido en el Artículo 610 de este Pliego.

672.4.4 Equipos de fabricación y regeneración de lodos

La capacidad de producción del equipo de fabricación de lodos deberá ser tal que pueda hacer frente a posibles pérdidas de lodo debidas a filtraciones o fugas en el terreno perforado, por lo que se deberá disponer en todo momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas, y a la posibilidad real a disponer en casos de emergencia, de un volumen análogo de lodos al antes indicado.

La instalación de regeneración y desarenado de lodos podrá ser fija, y situarse distante de la maquinaria de excavación, o bien móvil y adosada a dicha máquina, dependiendo de la importancia de la obra y del volumen de lodos que sea necesario tratar, en todo caso, esta instalación deberá disponer de tamices, cribas vibrantes, ciclones de desarenado, etc. y de un laboratorio anexo donde se realicen las medidas de control de la viscosidad, el pH y la densidad del lodo, así como su contenido de arena al ser reutilizado.

672.5Ejecución

672.5.1 Generalidades

Las actividades que requiere la ejecución de las pantallas de hormigón en zanja son:

- Accesos, instalaciones, obras y medios auxiliares.
- Ejecución de los muretes-guía.
- Preparación del lodo tixotrópico.
- Excavación de zanja.
- Colocación de los encofrados de junta entre paneles.
- Colocación de las armaduras.
- Hormigonado de paneles.
- Extracción del encofrado de juntas.
- Demolición de cabezas de paneles.
- Ejecución de la viga de atado de paneles.
- Retirada de equipos y limpieza de tajos.

El Contratista deberá tener en todo momento el control total de todas las operaciones de excavación, hormigonado, manipulación, izado y colocación en su caso, de los paneles prefabricados en las zanjas y será enteramente responsable de cualquier daño que pudiera sobrevenir a causa de errores en cualquier operación que se realice en la obra.

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad del orden de un metro y medio (1,5 m.) por debajo del terreno; si esta condición no se cumpliera, se construirá un terraplén, con un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada paraevitar encharcamientos en períodos lluviosos.

El Contratista confeccionará un parte de ejecución por cada panel en el que figurarán, al menos, los siguientes datos:

- Situación o posición en la pantalla.
- Número de identificación, espesor, longitud y profundidad.
- Hora de comienzo y terminación de la perforación y del hormigonado.
- Tipo de lodo utilizado, viscosidad y densidad media.
- Consumo de lodos y de hormigón, así como dimensiones y peso o cuantía de la armadura colocada.
- Cota superior del hormigonado o del panel colocado in situ.
- Observaciones o incidentes sucedidos durante el proceso de ejecución.

672.5.2Replanteo de la pantalla

El Contratista llevará a cabo el replanteo de la pantalla, de acuerdo con el esquema aprobado por la Dirección Facultativa.

El Contratista adoptará un sistema lógico y sencillo de designación de los paneles, que permita identificarlos en los esquemas y planos y en obra. La identificación en la obra será mediante marcas o señales inconfundibles y permanentes de forma que se correspondan con su respectiva pantalla.

672.5.3Accesos, instalaciones, obras y medios auxiliares

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la puesta en obra de los materiales, medios auxiliares y equipos necesarios, así como acceso a la misma, instalaciones auxiliares de obra, obras auxiliares, etc.

672.5.4Ejecución de los muretes-guía

A partir del eje de replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con separación igual al espesor de la pantalla más cinco centímetros (5 cm). Estos muretes, que no sólo servirán de guía a la maquinaria de excavación, sino que también colaborarán a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura de veinticinco centímetros (25 cm), una altura de cien centímetros (100 cm), e irán convenientemente armados. Sobre los muretes-guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la excavación y de las rasantes del hormigón y de las armaduras.

672.5.5 Preparación del lodo tixotrópico

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa los detalles relativos a la dosificación del lodo fresco; aportando los siguientes datos:

- Tipo y características de la bentonita utilizada.
- Aditivos previstos y características de los mismos.
- Dosificación ponderal de los materiales.
- Filtrado y espesor del residuo obtenido en filtro prensa.
- Densidad del lodo.
- Viscosidad medida en el cono Marsh.
- Valor del pH.

Además de los datos del párrafo anterior, el Contratista propondrá a la Dirección Facultativa la densidad mínima que deberá tener el lodo durante la excavación, según las condiciones del terreno y la posición del nivel freático.

En la fabricación de los lodos tixotrópicos, la mezcla del material o materiales secos con agua se realizará empleando medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de los mismos y la obtención de un producto uniforme. Asimismo, el lodo deberá ser almacenado, veinticuatro (24) horas antes de su empleo, por lo menos, para su completa hidratación, salvo que el empleo de dispersantes permita reducir dicho plazo.

Para garantizar la seguridad y calidad del trabajo frente a posibles pérdidas de lodo debido a filtraciones o fugas en el terreno, se deberá disponer en todo momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización, igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas. Existirá asimismo en obra una cantidad de material y un suministro de agua suficiente para fabricar inmediatamente un volumen análogo de lodo.

672.5.6 Excavación de la zanja

La excavación correspondiente a cada panel se realizará con los medios mecánicos previstos en el Estudio de Ejecución y el Programa de Trabajos aprobados por la Dirección Facultativa.

Si las condiciones del terreno lo requiriesen, el material extraído de la perforación se irá reemplazando por lodos tixotrópicos que, durante todo el proceso, deberán permanecer por encima del nivel inferior de los muretes-guía.

Es de señalar que si durante la fase final de excavación de una pantalla, cuando se estéejecutando el empotramiento de 3,00 m en el estrato impermeable Ar-Am, se apreciará la presencia (ciertamente improbable) de algún nivel permeable de arenas o gravas por delgado que sea, el origen de medida de los citados 3,00 m de empotramiento a efectos de impermeabilidad se habrá de trasladar a dicho nivel.

La longitud Lt de las pantallas se definirá en obra por el técnico especializado a la vista de la estratificación, de forma que haya un empotramiento mínimo de 3,00 m en el estrato Ar-Am. Dicha longitud Lt nunca será inferior a la se indica en los planos de armado de las diferentes secciones. De manera que la longitud que absorberá las variaciones de Lt será la longitud del hormigón en masa (Lhm) manteniéndose siempre fija la longitud armada (Larm).

La profundidad de la excavación, en el caso de pantallas de hormigón moldeado in situ, superará, al menos, en veinte centímetros (20 cm) a la que tenga la armadura del panel a hormigonar, con objeto de evitar que las armaduras se apoyen sobre el terreno en las esquinas del panel, donde la limpieza de detritus es más difícil.

Previamente a la colocación de encofrados laterales y armaduras, se efectuará una limpieza del fondo de la zanja, extrayendo los elementos sueltos que se pudieran haber desprendido de las paredes de la excavación, así como los detritus sedimentados. También se regenerará el lodo de excavación si no cumpliera con las condiciones exigibles.

Desde el comienzo de excavación de la zanja hasta el final del período de endurecimiento del hormigón, o hasta que se hubiera terminado la colocación del panel prefabricado, no se permitirá apilar en las proximidades de la pantalla ningún material cuyo peso pueda poner en peligro la estabilidad del terreno.

672.5.7 Colocación del encofrado de juntas entre paneles

Antes de proceder al hormigonado, se colocarán en la zanja los elementos que vayan a moldear las juntas laterales de unión entre dos paneles consecutivos, cuya misión es la de asegurar la continuidad geométrica de la excavación y de la pantalla de hormigón armado, así como de servir de guía al útil empleado en la excavación de la zanja. Los elementos se colocarán en posición vertical y adecuadamente fijados o empotrados en el fondo; su anchura será igual al espesor de la pantalla.

672.5.8Colocación de armaduras

Las armaduras se construirán en taller formando un conjunto solidario, llamado jaula, de la misma longitud, en horizontal, que la del panel.

Si la zanja fuese muy profunda, se podrán descomponer las armaduras verticalmente en dos (2) o más tramos, los cuales se soldarán en obra para formar un conjunto continuo. Dicho conjunto deberá tener las dimensiones y disposición indicadas en los Planos, con independencia de la profundidad real alcanzada en la perforación de la zanja.

Las jaulas deberán llevar rigidizadores y estar soldadas en los puntos precisos para evitar su deformación durante el transporte, izado y colocación en la zanja. En la soldadura de aceros especiales se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero. Los ganchos de suspensión de las jaulas serán de acero ordinario.

La separación mínima entre barras verticales y horizontales será de diez centímetros (10 cm) y el recubrimiento de cinco centímetros (5 cm), Las formas cerradas o nudos de armaduras deberán evitarse en lo posible, de manera que no impidan la buena circulación del hormigón y pueda garantizarse el perfecto recubrimiento de las barras.

Para garantizar el centrado de las jaulas en zanja y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero en ambas caras de las jaulas, a razón de un separador cada dos metros cuadrados (2 m^2) de la pantalla, por lo menos.

Deberán preverse armaduras de espera para el enlace con la viga de atado.

Las jaulas de armaduras se colocarán en el panel introduciendo y soldando sucesivamente sus diversos tramos y dejándolas bien centradas, mediante los separadores mencionados anteriormente. La jaula deberá quedar suspendida de forma estable a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) del fondo de la excavación. Durante el izado y la colocación de las jaulas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos de elevación.

672.5.9. Hormigonado de paneles

El hormigonado se efectuará siempre mediante tubería, cuyo diámetro mínimo será de quince centímetros (15 cm); estará centrada en el panel y se introducirá a través del lodo hasta el fondo de la excavación. Llevará en cabeza una tolva para la recepción del hormigón.

El hormigonado se hará de forma continua. Si durante el proceso fuera necesario levantar la tubería de hormigonado, ésta se mantendrá dentro de la masa de hormigón en una longitud mínima de cinco metros (5 m), para hormigonado bajo lodo, o de tres metros (3 m), para hormigonado en seco.

Cuando la longitud del panel sea superior a seis metros (6 m.), se utilizarán dos tuberías de hormigonado, vertiendo el hormigón por ambas simultáneamente.

Los lodos se irán evacuando a medida que progresa el hormigonado.

La cota final de hormigonado rebasará a la teórica al menos en cincuenta centímetros (50 cm). Este exceso de hormigón, en su mayor parte contaminado por el lodo, será demolido antes de

construir la viga de atado de los paneles. Si la cota teórica coincide con la coronación de muretes, se deberá hacer rebosar el hormigón hasta comprobar que no está contaminado.

672.5.10 Pantallas antisubsidencia

En las zonas en que por razón de la deformabilidad de las pantallas longitudinales del túnel de línea o de estaciones, puedan producirse deformaciones no admisibles bajo las cimentaciones de edificios próximos, se prevé la posible construcción de tramos cortos de pantallastransversales a las pantallas anteriores, del mismo hormigón de las pantallas adyacentes, de 1,00 m de espesor, 4,00 m de anchura y 4,00 m de profundidad, que denominamos como pantallas antisubsidencia, cuya cota superior de la zona hormigonada coincidirá con la cota de la cara inferior de la contrabóveda o de la losa drenada en el caso de estaciones, incluyendo un porexpan de 30 mm., según indican los planos entre la pantalla y la losa o contrabóveda.

La parte no hormigonada se rellenará de gravas a fin de evitar inestabilidades y también por razones de seguridad ante posibles caídas en las zanjas correspondientes.

672.5.11Extracción de encofrados de juntas

Después de terminado el hormigonado del panel, se procederá a la extracción de los elementos de encofrado de las juntas entre paneles. Esta operación se realizará cuando el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para que se mantenga vertical la pared encofrada. La extracción de los encofrados se ejecutará con el debido cuidado para no dañar el hormigón del panel, sin golpes, vibraciones ni otros sistemas dinámicos que pudieran resultar perjudiciales.

672.5.12Retirada de equipos y limpieza de tajos

Una vez terminados los trabajos de ejecución de las pantallas, el Contratista retirará los equipos, instalaciones de obras, obras auxiliares, andamios, plataformas y demás medios auxiliares y procederá a la limpieza de la zona de trabajo de los materiales, detritus de perforación, restos de hormigón y de lodos y demás desperdicios originados por las operaciones citadas, siendo todos estos trabajos a su cargo.

Las pantallas se limpiarán con agua a presión.

672.5.13Tolerancia de ejecución

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- Desvío en planta, o separación de los muretes-guía: ± 5 cm.
- Anchura de la herramienta de excavación: ± 2 cm. sobre el ancho teórico.
- Longitud de panel: ± 5 cm. sobre la longitud teórica.
- Profundidad de la armadura del panel: ± 5 cm. sobre la profundidad teórica.
- Verticalidad: Desviación de la vertical, inferior a 1,5 por 100.
- Sobre espesores: Inferiores a diez centímetros (10 cm) Cuando se trate de una zona de relleno o cuando hubiera que demoler previamente una construcción existente, la Dirección Facultativa fijará la tolerancia admisible.

672.6 Control de Calidad

Será obligatorio el control de los materiales empleados en la obra, tanto a su llegada a ésta como en el momento anterior a su empleo.

Este control se realizará según se especifica en el artículo correspondiente a cada material de éste PPTP.

El Contratista estará obligado a efectuar el control de la perforación en, al menos, los siguientes puntos:

- Separación de los muretes-guía.
- Anchura del útil de excavación.
- Longitud de paneles.
- Profundidad de la zanja excavada.
- Desviaciones de la vertical.
- Características del lodo tixotrópico. Viscosidad, pH y densidad.
- Nivel del lodo.

El Contratista estará obligado a efectuar el control de las operaciones de colocación de armaduras y hormigonado en, al menos, los siguientes puntos:

- Contenido de arena del lodo, antes del hormigonado.
- Limpieza del fondo de la zanja excavada, antes de proceder a la colocación de armaduras.

- Dimensiones y empotramiento de los encofrados de las juntas entre panel.
- Comprobación de que la jaula de armaduras no tiene deformaciones durante su izado e introducción en la zanja, así como sus separadores de recubrimiento tienen las dimensiones adecuadas.
- Comprobación de que la jaula ha quedado correctamente colocada y suspendida sin tocar fondo.
- Comprobación de que la tubería de hormigonado llega al fondo de la zanja.
- Comprobación de que la duración del hormigonado no sea superior al setenta por ciento (70%) del tiempo de comienzo de fraguado del hormigón utilizado.
- Comprobación de que el nivel del hormigonado es el requerido.

Si tras la ejecución de las pantallas apareciesen filtraciones de agua superiores a los niveles de cálculo de drenaje de proyecto, el Contratista procederá al tratamiento de las juntas según prescripciones de la Dirección Facultativa.

672.7Medición y abono

Las pantallas en zona hormigonada se abonarán por superficie (M2) realmente ejecutada, medida desde la cara superiorde la losa de cubierta y en zona no hormigonada (rellena con grava), desde la plataforma de trabajo de la maquinaria hasta la cara superior del dintel.

Se abonarán, si se han ejecutado conforme a este proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa, a los precios siguientes del Cuadro de Precios:

M^2. EJECUCIÓN DE PANTALLA DE 0,60 M DE ESPESOR EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO HORMIGÓN HA-30/F/15/IIA-QA, P.P. DE REBAJE PREVIO DE 1 M. PARA FORMACION DE MURETES GUIAS, DEMOLICION DE ESCOLLERA, PICADO DE PANTALLAS PARA RECIBIDO DE VIGAS, MUROS Y LOSAS, COLOCACIÓN DE ARMADURA (SIN SUMINISTRO Y MONTAJE), LIMPIEZA DE PANTALLA MEDIANTE CHORRO DE AGUA A PRESIÓN, EJECUTADA CON EMPLEO DE LODOS BENTONÍTICOS MEDIANTE EQUIPO DE CUCHARA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE O POR CABLE, INCLUSO EMPLEO DE TRÉPANO SI FUERA NECESARIO, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MURETES GUÍA, TRATAMIENTO DE LAS JUNTAS, DESARENADO Y CARGA DESDE LA MÁQUINA PANTALLADORA A CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO DE LOS PRODUCTOS CUALQUIERA QUE SEA LA DISTANCIA ; PREVIO DESECADO EN ACOPIO INTERMEDIO.. Precio: 0672-16

M^2. EJECUCIÓN DE PANTALLA DE 0,80 M DE ESPESOR EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO HORMIGÓN HA-30/F/15/IIA-QA, P.P. DE REBAJE PREVIO DE 1 M. PARA FORMACION DE MURETES GUIAS, DEMOLICION DE ESCOLLERA, PICADO DE PANTALLAS PARA RECIBIDO DE VIGAS, MUROS Y LOSAS, COLOCACIÓN DE ARMADURA (SIN SUMINISTRO Y MONTAJE), LIMPIEZA DE PANTALLA MEDIANTE CHORRO DE AGUA A PRESIÓN, EJECUTADA CON EMPLEO DE LODOS BENTONÍTICOS MEDIANTE EQUIPO DE CUCHARA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE O POR CABLE, INCLUSO EMPLEO DE TRÉPANO SI FUERA NECESARIO, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MURETES GUÍA, TRATAMIENTO DE LAS JUNTAS, DESARENADO Y CARGA DESDE LA MÁQUINA PANTALLADORA A CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO DE LOS PRODUCTOS CUALQUIERA QUE SEA LA DISTANCIA ; PREVIO DESECADO EN ACOPIO INTERMEDIO. Precio: 0672-17

M^2. EJECUCIÓN DE PANTALLA DE 1,00 M DE ESPESOR EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO HORMIGÓN HA-30/F/15/IIA-QA, P.P. DE REBAJE PREVIO DE 1 M. PARA FORMACION DE MURETES GUIAS, DEMOLICION DE ESCOLLERA, PICADO DE PANTALLAS PARA RECIBIDO DE VIGAS, MUROS Y LOSAS, COLOCACIÓN DE ARMADURA (SIN SUMINISTRO Y MONTAJE), LIMPIEZA DE PANTALLA MEDIANTE CHORRO DE AGUA A PRESIÓN, EJECUTADA CON EMPLEO DE LODOS BENTONÍTICOS MEDIANTE EQUIPO DE CUCHARA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE O POR CABLE, INCLUSO EMPLEO DE TRÉPANO SI FUERA NECESARIO, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MURETES GUÍA, TRATAMIENTO DE LAS JUNTAS, DESARENADO Y CARGA DESDE LA MÁQUINA PANTALLADORA A CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO DE LOS PRODUCTOS CUALQUIERA QUE SEA LA DISTANCIA ; PREVIO DESECADO EN ACOPIO INTERMEDIO. Precio: 0672-18

M^2 EJECUCIÓN DE PANTALLA DE 1,20 M DE ESPESOREN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO HORMIGÓN HA-30/F/15/IIA-QA, P.P. DE REBAJE PREVIO DE 1 M. PARA FORMACION DE MURETES GUIAS, DEMOLICION DE ESCOLLERA, PICADO DE PANTALLAS PARA RECIBIDO DE VIGAS, MUROS Y LOSAS,

COLOCACIÓN DE ARMADURA (SIN SUMINISTRO Y MONTAJE), LIMPIEZA DE PANTALLA MEDIANTE CHORRO DE AGUA A PRESIÓN, EJECUTADA CON EMPLEO DE LODOS BENTONÍTICOS MEDIANTE EQUIPO DE CUCHARA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE O POR CABLE, INCLUSO EMPLEO DE TRÉPANO SI FUERA NECESARIO, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MURETES GUÍA, TRATAMIENTO DE LAS JUNTAS, DESARENADO Y CARGA DESDE LA MÁQUINA PANTALLADORA A CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO DE LOS PRODUCTOS CUALQUIERA QUE SEA LA DISTANCIA ; PREVIO DESECADO EN ACOPIO INTERMEDIO. Precio: 0672-19

M^2. EJECUCIÓN DE PANTALLA DE 0,80 M DE ESPESOR EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, RELLENO CON GRAVA, P.P. DE REBAJE PREVIO DE 1 M. PARA FORMACION DE MURETES GUIAS, EJECUTADA CON EMPLEO DE LODOS BENTONÍTICOS MEDIANTE EQUIPO DE CUCHARA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE O POR CABLE, INCLUSO EMPLEO DE TRÉPANO SI FUERA NECESARIO, P.P. DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MURETES GUÍA, DESARENADO Y CARGA DESDE LA MÁQUINA PANTALLADORA A CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO DE LOS PRODUCTOS CUALQUIERA QUE SEA LA DISTANCIA, PREVIO DESECADO EN ACOPIO INTERMEDIO; , E INCLUSO RETIRADA A VERTEDERO DEL RELLENO DE GRAVA. Precio: PN-PAN02

M^2. EJECUCIÓN DE PANTALLA DE 1,00 M DE ESPESOR EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, RELLENO CON GRAVA, P.P. DE REBAJE PREVIO DE 1 M. PARA FORMACION DE MURETES GUIAS, EJECUTADA CON EMPLEO DE LODOS BENTONÍTICOS MEDIANTE EQUIPO DE CUCHARA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE O POR CABLE, INCLUSO EMPLEO DE TRÉPANO SI FUERA NECESARIO, P.P. DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MURETES GUÍA, DESARENADO Y CARGA DESDE LA MÁQUINA PANTALLADORA A CAMIÓN, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO DE LOS PRODUCTOS CUALQUIERA QUE SEA LA DISTANCIA, PREVIO DESECADO EN ACOPIO INTERMEDIO; , E INCLUSO RETIRADA A VERTEDERO DEL RELLENO DE GRAVA. Precio: PN-PAN03

UD. TRANSPORTE Y EMPLAZAMIENTO DE EQUIPO DE PREFOROS PARA TRATAMIENTOS PUNTUALES, INCLUSO MONTAJE, INSTALACION Y DESMONTAJE. Precio: PN-EST03

Ml. PREFORO PARA PANTALLA DE 1000mm. Precio: PN-EST04

Ml. PREFORO PARA PANTALLA DE 800mm. Precio: PN-EST05

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y ensayo de los materiales (sin incluir el suministro y montaje de las armaduras de las pantallas), estudio de la ejecución según directrices de la Dirección Facultativa, equipos y operaciones necesarias para excavación, colocación de las armaduras hormigonado, fabricación y regeneración de lodos, replanteos, retirada de equipos, limpieza de las pantallas con chorro de agua a presión y limpieza de los tajos, así como todos aquellos materiales, medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarias para la completa y correcta ejecución de esta unidad de obra. Sí incluyen el suministro y montaje de las armaduras de los muretes guía.

ARTÍCULO 673.- Tablestacados metálicos

673.1.Definición

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Se entiende por pantalla de tablestacas combinada la compuesta por elementos primarios y secundarios. Los elementos primarios están formados normalmente por pilotes metálicos, situados en el terreno a intervalos equidistantes. Los elementos secundarios son generalmente perfiles metálicos de tablestaca, que se disponen en el espacio intermedio entre los elementos primarios.

673.2.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.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el RD 1328/1995), 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.

673.2.1.Condiciones generales.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero S 275 JR, que cumplirá las especificaciones del presente pliego.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidas en el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, éstos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

673.2.2. Forma y dimensiones.

En cuanto al tipo de tablestacas se emplearán perfiles en Z tipo AZ 48 cuyas características geométricas son las siguientes:

	Largo útil B (mm)	Altura H (mm)	Espesor	
			t (ala) (mm)	s (alma) (mm)
Perfil AZ-48	580	582	19,0	15,0

Las tablestacas empleadas tendrán una longitud de 16 m.

Se admitirán para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

673.3.Equipo necesario para la ejecución de las obras.

La hinca de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca, si se hinca la tablestaca de una en una, o a la mitad del peso de la misma si se hinca por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificado, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

673.4.Ejecución de las obras

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablones, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablones estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto, del Director de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3º), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director 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.

673.5.Tolerancias.

La posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza dela tablestaca mm	Verticalidad del metrosuperioren todas las direcciones %
Pantalla de	En tierra	< 75[1]	< 1,0 %[3]

tablestacas	Sobre agua	< 100[1]	< 1,5 %[3]

1) Perpendicular a la pantalla.

2) Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el proyecto difiera de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección.

3) En suelos difíciles se considerará el límite del 2%.

Si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en mas de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse fehacientemente al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si la cabeza de las tablestacas difiere, una vez hincadas, en mas de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobado por el Director de las Obras.

673.6. Requerimientos especiales.

Si el Proyecto plantea condicionantes estrictos en relación con la impermeabilidad de las tablestacas, previamente a su ejecución deberá presentarse al Director de las Obras, para su aprobación, un informe con una descripción detallada de todas las actividades, materiales y procedimientos y ensayos previstos, a efectos de garantizar la misma.

Si existen estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra, debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de estas.

673.7.Medición y abono.

Los tablestacados metálicos se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase.

Se abonarán al precio siguiente del Cuadro de Precios:

Kg. ACERO PARA EJECUCIÓN DE TABLESTACAS DE 104 KG/M² HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 16 M. Precio: 0673-02.

Kg. ENTIBACIÓN PROVISIONAL DEL TERRENO MEDIANTE LA HINCA DE DESDE COTA DE CALLE DE PERFILES METÁLICOS DE ACERO S275 JR IPE 300, CON UNA PROFUNDIDAD DE 5,00 M, CADA 2,00 M Y CON ARRIOSTRAMIENTO MEDIANTE CORREAS IPE 300 CON INTEREJE DE 1,00 M., Y COLOCACIÓN DE MALLA METÁLICA GALVANIZADA, TOTALMENTE TERMINADA. INCLUYE SU POSTERIOR DESMONTAJE Y RETIRADA. Precio: PN-EST02.

M2. ENTIBACIÓN PROVISIONAL DEL TERRENO EN EXCAVACIONES DE POZOS, ZANJAS, ETC DE MAS DE 2 M DE PROFUNDIDAD, MEDIANTE LA COLOCACION DE CHAPA DE ACERO DE 2 CM DE ESPESOR (157 KG/M^2), CON ARRIOSTRAMIENTO NECESARIO, CON UN RENDIMIENTO DE 2/3 CONSIDERANDO QUE UN TERCIO DEL MATERIAL SE REUTILIZA. TOTALMENTE TERMINADO. INCLUYE SU POSTERIOR DESMONTAJE Y RETIRADA. Precio: PN-EST06.

El abono de los empalmes, por soldadura, de las tablestacas se considerará incluido en el precio del tablestacado.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la estipulada en Proyecto, hasta un exceso del cincuenta por ciento (50%), el Contratista no podrá reclamar variación de los precios unitarios del Contrato por este concepto.

ARTÍCULO 674.- Micropilotes

674.1.Definición y ámbito de aplicación

Se ejecutarán micropilotes de refuerzo "in situ", de 168 mm de diámetro exterior, para el sostenimiento dela Muralla Nazarí.

674.2.Materiales

El armado de los micropilotes se realizará mediante tubo metálico de acero de alta resistencia, de 168 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor respectivamente.

El mortero de cemento según planos del presente Proyecto.

674.3.Ejecución de las obras

El diámetro de perforación será de 188 mm.

La maquinaria utilizada para la perforación de los taladros deberá ofrecer la garantía suficiente para que la desviación teórica del eje de los taladros sea inferior a 30 cm en su extremo final.

La posición será la reflejada en Proyecto o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

La profundidad será la indicada en Proyecto, comprobando que se ha llegado a la capa del terreno prevista en Proyecto.

La sección de la perforación no quedará disminuida en ningún punto.

Inmediatamente después de realizada la perforación se procederá a limpiar el taladro, mediante agua a presión, para eliminar los detritus que se hayan podido almacenar y a introducir el tubo de acero, tras lo que se procederá a realizar la inyección del mortero. En caso de terreno muy fracturado, para controlar la inyección, se envolverá el tubo de acero con una lámina geotextil.

La mezcla se preparará con una relación agua/cemento de 0,5 y se llegará hasta una presión de rechazo de 2 Kg/cm^2, que se mantendrá durante 2 minutos.

Los tubos de acero se colocarán de tal forma que sobresalgan al menos 15 cm del terreno y en su extremo se soldarán dos redondos, de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud, dispuestos en forma de cruz, estando arriostrados todos entre sí mediante una viga de atado.

674.4.Medición y abono

Los micropilotes se medirán por metros lineales (Ml) realmente ejecutados y aprobados por la Dirección de obra, y se abonarán conforme a los precios siguientes del Cuadro de Precios:

Ml. MICROPILOTE FABRICADO "IN SITU", (147/168) DE DIAMETRO INTERIOR Ø 147 MM. ARMADO CON TUBO DE ACERO TM-80, DE 168 MM. DE Ø EXTERIOR Y ESPESOR 10,5 MM., INCLUSO P.P. DE TRANSPORTE DE EQUIPO MECANICO Y REPLANTEO. TERMINADO. Precio: 0674-01

Los precios incluyen la perforación, tubo de acero, la colocación del tubo, inyección del mortero de cemento, así como todos los medios auxiliares y humanos necesarios para la correcta ejecución, y la retirada de equipos.

ARTÍCULO 675.- Anclajes

675.1.Definiciones

Se definen como dispositivos capaces de transmitir una carga de tracción, aplicable sobre el mismo, a una zona del terreno capaz de soportar dicho esfuerzo.

El dispositivo se compone, básicamente, de:

– Cabeza: Parte del anclaje que transmite el esfuerzo de tracción de la armadura a la placa de reparto o a la estructura.
– Armadura: Parte longitudinal, en general barra o cable, del anclaje que, trabajando a tracción, está destinada a transmitir la carga desde la cabeza hasta el terreno. Se divide a su vez en:
– Longitud libre: Longitud de la armadura comprendida entre la cabeza del anclaje y el extremo superior de la longitud fija o bulbo.
– Bulbo o longitud fija: zona del anclaje destinada a transmitir la carga del anclaje al terreno, en general mediante una lechada.

Por su forma de trabajar, los anclajes se clasifican en:

– Anclaje pasivo: Aquel que entra en tracción por sí solo, al oponerse la cabeza al movimiento del terreno inestable o de la estructura.
– Anclaje activo: Aquel cuya armadura, una vez instalado, se pretensa hasta la carga de proyecto que puede coincidir con la carga última de trabajo o ser sólo una fracción de ésta.

En función de la vida útil, los anclajes se clasifican en:

– Anclajes temporales: Aquellos cuya vida útil no es superior a dos (2) años.
– Anclajes permanentes: Aquellos cuya vida útil se considera superior a dos (2) años.

Se emplearán anclajes para la sujeción provisional de las pantallas, en las zonas en que así venga especificado en los planos.

Por otro lado, se emplearán anclajes con barras corrugadas para conectar las pantallas con las vigas, losas, contrabóvedas y demás elementos.

675.2.Materiales

La conexión entre el anclaje y la estructura deberá ser capaz de acoplarse a las deformaciones previstas a lo largo de la vida del anclaje.

El conjunto de materiales utilizados deberán ser compatibles entre sí. Esta condición adquiere particular importancia entre materiales que se encuentren en contacto directo. Las características de los materiales no serán susceptibles de sufrir modificación durante la vida del anclaje.

Todas las armaduras de acero deberán atenerse a lo especificado en los artículos 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural", 243 "Alambres para hormigón pretensado", 244 "Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado" y 245 "Cordones de siete alambres para hormigón pretensado", de este pliego, así como en UNE 36068 o UNE 36094 según el caso.

La cabeza de anclaje deberá permitir la puesta en carga de la armadura, soportar la tensión de prueba, la tensión de bloqueo y, si fuera necesario, un relajamiento y una nueva puesta en carga en tensión.

Los manguitos no deberán disminuir la resistencia a tracción de la armadura. Será necesario que la armadura no lleve manguito alguno en la zona de bulbo. No deberán modificar la protección contra la corrosión, ni el movimiento libre de la longitud de alargamiento.

Con el fin de anclar con la longitud de bulbo necesaria se deberán utilizar, salvo prescripción en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, armaduras perfiladas o nervadas.

Todas las vainas instaladas deberán disponer de un recubrimiento mínimo de diez milímetros (10 mm) de lechada en la pared del agujero de perforación.

A fin de garantizar, en el agujero de perforación, un posicionamiento correcto de las armaduras, de sus componentes, de los elementos de protección contra la corrosión o de cualquier otro elemento, se deberán colocar separadores o centradores de manera que se respeten las exigencias de recubrimiento mínimo de la lechada. Estos separadores no deberán interferir en la inyección de la lechada.

La concepción de los centradores deberá tener en cuenta la forma de la perforación, posibles acampanamientos en la misma, y la susceptibilidad del terreno a ser dañado durante la inserción de la armadura.

Cuando la lechada de cemento se utilice para sellar la armadura a la vaina será conveniente que la relación agua/cemento no exceda un valor de cero con cuatro (0,4), para minimizar el agua libre.

Las relaciones agua/cemento, para las lechadas de los bulbos, se deberán elegir en concordancia a las propiedades del terreno, y su rango de variación deberá encontrarse en el intervalo de cero con cuatro a cero con seis (0,4 a 0,6).

Los cementos con alto contenido en sulfatos, resultan agresivos a los aceros pretensados y, por tanto, no podrán emplearse con este tipo de acero.

Todos los elementos de acero de un anclaje, puestos directa o indirectamente en tensión, deberán protegerse contra la corrosión durante su vida útil. Los elementos de acero de un anclaje provisional deberán tener una barrera de protección que impida la corrosión durante una duración mínima de dos (2) años.

675.3.Ejecución

Los taladros para la colocación de los anclajes se perforarán de acuerdo con los diámetros, profundidades y posicionamiento indicados en los planos, salvo especificación en contra de Director de las Obras.

El diámetro de la perforación deberá asegurar el recubrimiento especificado de lechada a lo largo de la longitud del bulbo.

El método de perforación deberá ser seleccionado en función de las propiedades del suelo con el objetivo de evitar alteraciones en el mismo, salvo aquellas que puedan ser consideradas como necesarias para movilizar la resistencia del cálculo del anclaje.

Se deberá proceder a inyectar lo más pronto posible una vez colocado el anclaje en el taladro. La boca del conjunto de inyección deberá permanecer siempre sumergida en la lechada durante todo el proceso de inyección, debiendo proseguirse la inyección hasta que la consistencia de la lechada emergente sea similar a la de la lechada inyectada.

El proceso de inyección se deberá realizar siempre desde la zona más baja a inyectar hacia arriba, y no deberá interrumpirse una vez iniciado el proceso. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente el taladro.

Cuando esté prevista una inyección repetitiva o una reinyección se deberá incorporar un sistema de tubos manguito.

Las inyecciones selectivas a alta presión podrán ser utilizadas para aumentar la resistencia del anclaje, por el efecto de mejora que la lechada induce en el terreno. Esta operación podrá realizarse antes o después de la colocación del anclaje.

El proceso de inyección deberá asegurar que no se transmita la fuerza del terreno al anclaje más que en la zona del bulbo.

Después de realizada la inyección no se manipulará el anclaje hasta que se alcance la resistencia característica necesaria estipulada en proyecto. En general se considerará suficiente, para proceder al tesado del anclaje, un intervalo de tiempo de siete (7) días desde la finalización del proceso de inyección del mismo. Este plazo se puede reducir en función del uso de acelerantes de fraguado.

Los equipos de tesado deberán ser regularmente calibrados.

La operación de tesado de los anclajes se deberá hacer preferentemente en una sola operación. Los equipos que apliquen una solicitación individual no simultánea por cada cable deberán equiparse con un dispositivo de medida permanente para poder calcular la tensión total aplicada al anclaje durante el tesado.

La secuencia del proceso de tesado de los anclajes se deberá especificar antes de la ejecución del inicio de los trabajos.

Durante los ensayos y fases de tesado de los anclajes se deberá asegurar que no se produce ningún deterioro en la integridad de los mismos.

Una vez ejecutado el elemento para que se ha previsto se destesarán y cortarán.

675.4.Medición y abono

Los anclajes con barra corrugada se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas, incluyendo el conjunto de operaciones y suministros necesarios para su ejecución. A la medición resultante se le aplicará el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios:

Ud. ANCLAJE CON BARRA CORRUGADA B 500 S, DE 16 MM DE DIÁMETRO Y 35CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TALADRO, BARRA CORRUGADA Y RESINA EPOXI. Precio: 0675-10

Ud. ANCLAJE CON BARRA CORRUGADA B 500 S, DE 20 MM DE DIÁMETRO Y 50CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TALADRO, BARRA CORRUGADA Y RESINA EPOXI. Precio: 0675-01

Ud. ANCLAJE CON BARRA CORRUGADA B 500 S, DE 25 MM DE DIÁMETRO Y 60CM DE PROFUNDIDAD, TALADRO, BARRA CORRUGADA Y RESINA EPOXI. Precio: 0675-15

Ud. ANCLAJE CON BARRA CORRUGADA B 500 S, DE 32 MM DE DIÁMETRO Y 60CM DE PROFUNDIDAD, TALADRO, BARRA CORRUGADA Y RESINA EPOXI. Precio: 0675-04

Los precios incluyen la ejecución de los taladros, el suministro y colocación de los cartuchos y las barras con los medios adecuados, así como todos aquellos materiales, ensayos, medios auxiliares, maquinaria, mano de obra y ensayos necesarios para la correcta y completa ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 676.- Jet-grouting

676.1.Definición

El jet-grouting es un proceso que consiste en la desagregación del suelo (o roca poco compacta), mezclándolo, y parcialmente sustituyéndolo, por un agente cementante (normalmente cemento). La desagregación se consigue mediante un fluido con alta energía, que puede incluir el propio agente cementante.

A efectos de este proyecto se empleará el siguiente sistema de jet-grouting:

- Sistema de fluido único: Cuando la desagregación y cementación del suelo se consigue con un chorro de un único fluido a alta presión que, en general, es una lechada de cemento.

676.2.Materiales

Se empleará una lechada de cemento formada por cemento CEM II/A-L 32, 5 y agua.

La relación agua - cemento, salvo justificación en contra, deberá estar comprendida en el intervalo entre cero con cinco y uno con cinco (0,5 y 1,5).

Se podrán utilizar aditivos para reducir el contenido de agua, o para variar la viscosidad, estabilizar o aumentar la impermeabilidad de la mezcla agua/cemento adoptada.

Además se podrán utilizar otros materiales tales como bentonita, fíller y cenizas volantes.

Si se va a emplear bentonita en la mezcla, la suspensión de agua y bentonita deberá prepararse e hidratarse totalmente antes de añadir el cemento.

676.3.Ejecución

La ejecución de un procedimiento de jet-grouting requiere, como mínimo, la definición de:

- La forma del elemento a inyectar (columna).
- El proceso de jet-grouting apto para las condiciones de la masa de suelo a tratar.

Los equipos que se vayan a utilizar deberán cumplir las especificaciones del Proyecto, con relación a la metodología de jet-grouting a emplear, garantizando:

- La velocidad de extracción y la velocidad de rotación del varillaje de jet-grouting establecidas como velocidades de diseño.
- La presión correcta y el caudal necesario con el que debe ser suministrada la lechada.

Los parámetros de trabajo utilizados por la maquinaria de jet-grouting se encuentran normalmente, comprendidos en los siguientes intervalos:

- Parámetros de trabajo Fluido sencillo
- Presión de la lechada (MPa) 30-50
- Caudal de la lechada (l/min) 50-450

Como elementos de limpieza durante la perforación se podrán utilizar, dependiendo de las necesidades, aire, agua, lodo o espuma, y en los casos que sea necesario se empleará revestimiento.

La máxima desviación permitida en las perforaciones, con relación a su eje teórico, será de un dos por ciento (2 por 100).

El espacio anular entre la perforación y el varillaje de jet-grouting deberá ser suficiente para permitir la salida de los rechazos sin ningún tipo de obstrucción.

En el caso de que sea necesario interrumpir el proceso de jet-grouting su reinicio deberá asegurar la continuidad del elemento.

Se deberá efectuar una observación visual de los rechazos durante todo el proceso de jet-grouting.

En el caso de que durante la ejecución del jet-grouting los rechazos no sean los esperados se deberán revisar los parámetros de diseño y/o el proceso.

676.4. Medición y abono

La unidad de obra de jet-grouting se abonará por metro (Ml) de longitud de tratamiento realmente ejecutado, de acuerdo a la definición establecida en Proyecto.

Se abonará al precio siguiente del Cuadro de Precios:

Ml. COLUMNA DE JET-GROUTING TIPO II CON UN DIÁMETRO APROXIMADO DE 1,20 M. INCLUSO PERFORACIÓN Precio: 0677-07

Ud. TRANSPORTE Y EMPLAZAMIENTO DE EQUIPO DE JET GROUTING PARA TRATAMIENTOS PUNTUALES, INCLUSO MONTAJE, INSTALACION Y DESMONTAJE. Precio: 0677-20

Las operaciones de supervisión y control se considerarán incluidas en el precio del metro (Ml) de longitud del tratamiento.

ARTÍCULO 679.- Pantallas de cemento-bentonita o mortero"in situ"

679.1.Definición

Se define como pantalla plástica de Cemento - Bentonita la construida mediante la excavación en el terreno de una zanja profunda y alargada, ejecutada sin necesidad de entibación, utilizando una mezcla de cemento - bentonita, constituyendo una estructura continua capaz de crear una barrera impermeable.

La ejecución de la pantalla se efectuará por paneles o módulos independientes e incluirá las operaciones siguientes:

- Preparación de la plataforma de trabajo.
- Ejecución de los muretes-guía.
- Preparación del lodo bentonítico.
- Excavación de los paneles al amparo del lado bentonítico mezclado con el cemento.

679.2.Materiales

679.2.1 Bentonita

La bentonita para la fabricación de la mezcla deberá reunir las condiciones físico-químicas que permitan, con una dosificación en peso del orden del 5%, fabricar un lodo de las siguientes características:

- Bentonita del tipo sódica.
- Viscosidad medida en cono Marshall. No superior a cuarenta (40) segundo.
- pH: Entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Peso específico: No superior a 1,06 g/cm3
- Nulo contenido de arena.
- Tiempo de hidratación: No menor de doce (12) horas.

Para su fabricación, al mezclar la bentonita con el agua, deberán emplearse medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de aquella y la obtención de una mezcla uniforme.

Antes de la mezcla con el cemento se deberán comprobar, al menos una vez al día, que se cumplen:

- Viscosidad medida en cono Marsh. No superior a cuarenta (40) segundo.
- pH: Entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Densidad: No mayor de 1,06 g/cm^3

679.2.2. Cemento

Para la mezcla cemento - bentonita se empleará un cemento tipo CEM II/A-L 32,5 N que cumplirá las especificaciones del artículo 202 del presente Pliego.

679.2.3. Aditivos

El empleo de aditivos vendrá justificado antes de su utilización.

679.2.4. Mezcla

Las dosificaciones de cemento - bentonita por m^3 de mezcla serán las siguientes:

- Cemento 250 kg/m3.
- Bentonita 50 kg/m3.

679.3.Ejecución

679.3.1. Equipo para la ejecución de las obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Fabricación, almacenamiento y mezcla de la suspensión.
- Precisión en la perforación de la zanja.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad geométrica de la pantalla.

El equipo de perforación consiste en una cuchara bivalva que va suspendida sobre una grúa de orugas.

La planta de elaboración de la suspensión de bentonita cemento estará compuesta de dos sistemas de mezclado independientes. El primero para dosificar, agitar y almacenar el lodo bentonítico, y el segundo para adicionar y mezclar al anterior la cantidad adecuada de cemento.

Lo anterior se complementa con las conducciones y bombas necesarias para el manejo de la mezcla.

679.3.2 Operaciones previas

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad del orden de dos metros(2 m) por debajo del terreno; si esta condición no se cumpliera, se construirá un terraplén, con un grado de compactación no inferior al del terreno natural.

Antes de proceder a la excavación de la pantalla, deberán ser desviadas todas las conducciones aéreas que afecten al trabajo igualmente deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados, tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc., que interfieran directamente los trabajos y también aquellos que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante la excavación de la pantalla.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

679.3.3Ejecución de los muretes-guía

A partir del eje de replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con separación igual al espesor de la pantalla (60 cm) más cinco centímetros (5 cm). Estos muretes, que no sólo servirán de guía a la maquinaria de excavación, sino que también colaborarán a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de veinte centímetros (20 cm) yuna altura no inferior a ochenta centímetros (80 cm), e irán convenientemente armados. Sobre los muretes-guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondode la perforación.

679.3.4 Perforación de paneles

La perforación correspondiente a cada panel se realizará con los medios mecánicos previstos en el Estudio de Ejecución y el Programa de Trabajos aprobados por la Dirección Facultativa.

La secuencia constructiva de la pantalla consistirá en la perforación de una serie de paneles, denominados primarios, de las dimensiones que establezca el contratista siempre que estén separados una distancia igual a la máxima apertura de las valvas de la cuchara de perforación menos dos espesores de pantalla. Al ejecutarse los paneles de cierre, llamados también secundarios, se excavará a ambos lados del contacto un espesor de pantalla, para que se garantice una buena unión entre paneles.

El contratista deberá fijar y proponer al Director de Obra el orden de ejecución de paneles, prestando especial atención a la diferencia de edad entre paneles primarios contiguos y entre primarios y secundarios adyacentes.

Se llevará un control continuo de la verticalidad de los paneles.

El material extraído se irá reemplazando por la mezcla de bentonita cemento, que, durante todo el proceso, deberá permanecer por encima de la cota inferior del murete-guía.

Si durante la excavación de los paneles aparecieran bolos de dimensiones tales que hagan imposible su extracción a través de losmuretes guía, se intentará su demolición mediante el empleo de trépano. Con el fin de limitar los daños que el uso prolongado que este útil pueda suponer para las paredes de la zanja, se limitará su uso a una hora.

En caso de no ser posible ni su extracción ni su rotura, será preciso prever un tratamiento posterior mediante inyecciones.

679.3.5 Colocación de la mezcla en los paneles

La adicción del cemento al lodo bentonítico, previamente preparado, se efectuará inmediatamente antes de proceder a la excavación de los paneles.

La dosificación de la mezcla cemento-bentonita será de 250 kg de cemento y 50 Kg de bentonita por m^3 de mezcla.

Esta suspensión se empleará durante la perforación de los paneles y quedará constituyendo la pantalla plástica.

679.3.6Tolerancia de ejecución y puesta en servicio

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- Desvío en planta, o separación de los muretes-guía: ± 5 cms.
- Anchura de la herramienta de excavación: ± 2 cms. sobre el ancho teórico.
- Verticalidad: Desviación de la vertical, inferior a 4 por 100.
- Deberá transcurrir al menos un mes hasta la puesta en servicio de las pantallas.

679.4.Control de Calidad

Será obligatorio el control de los materiales empleados en la obra, tanto a su llegada a ésta como en el momento anterior a su empleo.

Este control se realizará según se especifica en el artículo correspondiente a cada material de éste PPTP.

El Contratista estará obligado a efectuar el control de la perforación en, al menos, los siguientes puntos:

- Separación de los muretes-guía.
- Anchura del útil de excavación.
- Longitud de paneles.
- Profundidad de la zanja excavada.
- Desviaciones de la vertical.
- Características de la mezcla.
- Nivel de la mezcla.

679.5.Medición y abono.

Las pantallas plásticas se medirán por superficie (m^2) realmente ejecutada del tipo indicado en planos y medido sobre éstos, desde la plataforma de trabajo de la maquinaria hasta el fondo de excavación y con anchura igual a la distancia interior entre pantallas de hormigón más una vez el espesor de la pantalla de hormigón adyacente, a cada lado.

Se abonarán, si se han ejecutado conforme a este proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa a los precios siguientes del Cuadro de Precios:

M2. PANTALLA DE BENTONITA-CEMENTO O MORTERO DE E= 60 CM. Precio: 0679-01

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y ensayo de los materiales, estudio de la ejecución según directrices de la Dirección Facultativa, equipos y operaciones necesarias para la ejecución de los muretes-guía, excavación, fabricación y vertido de la mezcla, replanteos, retirada de equipos y limpieza de los tajos, así como todos aquellos materiales, medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarias para la completa y correcta ejecución de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 680.- Encofrados

680.1.Definición y materiales.

Los encofrados son elementos para el moldeo "in situ" de hormigones y morteros. Pueden ser recuperables o perdidos.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de pregabricación.

A efectos de este proyecto, los encofrados y moldes, según se indique en los planos de proyecto u ordene la Dirección Facultativa, serán de los siguientes tipos:

- Encofrados de madera machihembrada
- Encofrados metálicos
- Encofrados con paneles modulares con acabado fenólico.
- Encofrados con paneles curvos y rectos con acabado fenólico en losas.
- Encofrado trepante para fustes de pilas con estructura metálica y paneles fenólicos.
- Encofrados perdidos de tableros con prelosas prefabricadas de hormigón armado.
- Encofrados perdidos de poliestireno expandido.

La madera para encofrados cumplirá las especificaciones del Artículo 286 del presente Pliego. El poliestireno expandido cumplirá las prescripciones del Artículo 287.

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 22 mm. de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

680.2. Ejecución.

680.2.1. Construcción y montaje.

Se cumplirán entre otras las siguientes especificaciones:

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados y moldes deberá someterse su proyecto a la aprobación del Director de las Obras.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del 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 exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ingeniero Director variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleva una junta vertical construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserva una ligera concavidad en el intradós.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes permiten las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Queda terminantemente prohibido el empleo de “latiguillos” en el encofrado de depósitos destinados a contener agua.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berengenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por el Director de las obras, no siendo de abono aparte de concepto. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

En todos los parámetros que hayan de hormigonarse con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los parámetros que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Además los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes,deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se proponga y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

680.2.2. Prescripciones adicionales para el montaje del encofrado en pilas.

Para el izado del encofrado trepante se utilizará una grúa torre que se estacionará sobre el encepado de cimentación de la misma pila. Ésta permanecerá estacionada en este punto durante toda la ejecución del fuste de la pila.

Fases de trabajo con el encofrado trepador desplazable:

1.- Se coloca el encofrado de pared sin consolas. Los anclajes para colgar posteriormente la unidad de trepa se empotran al mismo tiempo que se hace la primera sección a ejecutar.

2.- Se cuelga la unidad de trepa. El elemento de encofrado de pared, se monta sobre el carro desplazable, usando para ello los anclajes empotrados en la fase anterior.

3.- Se colocala unidad de trepa con plataforma inferior para efectuarlos trabajos de repaso a cualquier altura de las secciones del encofrado. En el extremo del puntal se ha de montar un tirante de anclaje como elemento de protección contra el viento.

En el encofrado trepante debe incluirse una plataforma de trabajo y la barandilla de protección. El ancho de las plataformas de trabajo debe ser el necesario que garantice la seguridad y la comodidad en el trabajo.

Exigencias adicionales impuestas a las plataformas de trabajo con barandilla tanto fijascomo móviles:

- El ancho de la plataforma de trabajo depende de la distancia vertical desde tablero de la misma, con respecto alcanto de la caída:

Distancia vertical “h”		2	3	4 m
Ancho“b”mínimo	1	1,3	1,8 m	

- La distancia horizontal entre la plataforma de trabajo con retención y el canto de caída no debe ser mayor de 0,3m. Si existe peligro de caída, también hacia el interior de la obraen construcción, el tablero de la plataforma de trabajo con retención habrá de ensancharse hacia adentro.

“h”= Altura desde piso de plataforma hastacanto de caída.

“b”= Ancho de plataforma.

680.2.3. Desencofrado.

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5 ºC), se podrán retirar los encofrados laterales verticales pasados dos días (2 d) del hormigonado de la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los fondos de forjados, transcurridos siete días (7 d), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21 d).

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán además las siguientes prescripciones: Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificados y limpiados.

680.3.Acabados.

680.3.1.Tolerancias.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los parámetros curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

680.3.2.Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección Facultativa, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que ordene cada caso la Dirección Facultativa, con un mortero del mismo color del hormigón.

En cualquier caso, el Contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio de la Dirección Facultativa.

680.3.Medición y abono

Todos los encofrados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) ejecutados, deducidos de los Planos del Proyecto, aplicando los precios correspondientes a cada tipo que figuran en el Cuadro de Precios:

M2. ENCOFRADO DE MADERA EN PARAMENTOS VERTICALES, INCLUSO COLOCACION, FIJACION Y DESENCOFRADO. Precio: 0680-01

M2. ENCOFRADO DE MADERA EN PARAMENTOS HORIZONTALES, INCLUSO COLOCACION, FIJACION Y DESENCOFRADO. Precio: 0680-05

M2. ENCOFRADO DE MADERA VERTICAL A UNA CARA EN REVESTIMIENTOS DE BATACHES INCOMPLETOS EN FASE DESCENDENTE O EN ZONAS SIMILARES. COLOCACION FIJACION Y DESENCOFRADO. Precio: 0680-07

M2. ENCOFRADO PERDIDO EN POLIESTIRENO EXPANDIDO. TERMINADO. Precio: 0680-20

M2. ENCOFRADO PERDIDO METALICO SIN GALVANIZAR CON PANEL METAL "DEPLOYE" DE 0,4 MM DE ESPESOR TIPO 13-30-15-10. TOTALMENTE COLOCADO. Precio: 680-26

M2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MOLDES METALICOS EN SUPERFICIES PLANAS Y CURVAS. Precio: 0680-30

Todos los precios incluyen el suministro de los medios necesarios y su colocación. Se incluye asimismo los medios de apeo y fijación necesarios, el desencofrante y la retirada completa del encofrado una vez endurecido el hormigón.

En el caso de encofrados sobre el terreno, el precio incluye el refino y compactado del terreno, colocación y nivelación de rastreles, suministro y colocación de una capa de mortero, y encofrado posterior mediante paneles de melamina, totalmente terminado, incluso desencofrado por demolición del mortero y la retirada de productos a vertedero, así como la limpieza y la ejecución de berenjenos en las zonas de encuentro con las pantallas.

En el caso de unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados, éstos no serán objeto de abono según especifique el artículo correspondiente de este Pliego.

ARTÍCULO 681.- Apeos y cimbras

681.1.Definición

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando y hasta que alcanza resistencia propia suficiente, siguiendo, para su ejecución, lo establecido la Instrucción EHE.

A efectos del presente proyecto, se utilizarán cimbras de alquiler.

681.2.Ejecución.

681.2.1. Construcción y montaje.

Las cimbras se construirán con materiales adecuados al sistema de ejecución previsto para las mismas. El material deberá tener características adecuadas para resistir los esfuerzos a los que estará sometida con tensiones de trabajo admisibles para el material correspondiente.

Las cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así comootras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas. Igualmente se cuidará que no se produzcan asientos en los apoyos de la cimbra y deformaciones de la misma no previstas.

La disposición de apeos y cimbras se someterá a la aprobación del Ingeniero Director, con indicación de las Tensiones transmitidas al cimiento y las interferencias producidas en el tráfico. El Contratista deberá presentar un proyecto completo de cada cimbra a disponer.

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h.) con lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si el Director lo considerase preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

681.2.2. Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando el elemento de estructuras sustentado haya adquirido la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar, a juicio de la Dirección Facultativa.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos adecuados.

En elementos de hormigón pretensado el descimbrado se realizará siempre después de haber finalizado las operaciones de tesado total de las armaduras activas.

681.3Medición y abono

Se abonará por metro cúbico (m^3) realmente instalado, medido en obra, entre el paramento inferior de la estructura y la proyección en planta de la misma al precio del Cuadro de Precios para:

M3. CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE. Precio: 0681-01

El precio incluye el proyecto, el transporte, las cimentaciones que fuesen necesarias y la retirada de obra, así como todos los medios, materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la correspondiente unidad de obra.

En las obras de fábrica en que no se utilice cimbra, los elementos de sustentación a efectos de abono, están incluidos en los precios del encofrado o elemento correspondiente.

ARTÍCULO 688.- Perforación en pantallas de hormigón armado

688.1. Definición

Este artículo define:

- La puesta en comunicación de las tuberías de conexión de polietileno de 160 mm de diámetro exterior con los tubos verticales de 400 mm de diámetro, incluidos en las pantallas, a los que desaguan los drenes a un nivel superior. La perforación será de 160 mm y se sitúa justo tangente a las contrabóvedas por su parte superior o por encima de las losas drenadas en estaciones a las cotas que figuran en planos.

688.2. Ejecución

- Para la comunicación de las tuberías de conexión de polietileno de 160 mm de diámetro con los tubos verticales de 400 mm de diámetro, se llevará a cabo la perforación en el eje de la tubería vertical, lo cual se puede conseguir si se tiene la precaución de situar la tubería justo en el eje de la pantalla, con lo cual por simple observación de las juntas se puede acertar con el eje de la tubería mencionada. Para la ejecución de la perforación se habrá de utilizar corona de diamante dado que hay que perforar el tubo vertical de 400 mm de diámetro y 3 mm de espesor, así como las armaduras que se puedan encontrar.

688.3. Medición y abono

Se medirán por unidad (ud) de perforación realmente ejecutadas si lo ha sido conforme a las especificaciones de proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

Ud PERFORACIÓN DE 160 MM DE DIÁMETRO, EN PANTALLAS A NIVEL INFERIOR HASTA PERFORACIÓN DE TUBO VERTICAL DE ACERO PARA BY-PASS DE DRENAJE TRANSVERSAL DE 400 MM. DE DIÁMETRO Y 3 MM. DE ESPESOR, MEDIANTE CORONAD DE DIAMANTES. Precio: 0688-01

La unidad se abonará una vez sea totalmente ejecutada y realizada a satisfacción, es decir, sin filtraciones a través de la pantalla.

ARTÍCULO 690.- Impermeabilización

690.1.Definición y ámbito de aplicación

Esta unidad comprende los materiales y trabajos necesarios para la impermeabilización de superficies de hormigón. Será de aplicación el artículo 690 del PG-3.

La unidad de obra incluye:

- La limpieza de la superficie a impermeabilizar.
- El suministro y puesta en obra de los materiales que constituyen la capa impermeabilización.
- Todos los trabajos, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

A efectos del presente proyecto, la impermeabilización de superficies de hormigón se llevará a cabo mediante Lámina a base de betún asfáltico armada con tejido de poliéster, bajo la que se coloca previamente una lámina de geotextil de 400 gr/m^2 que tendrá finalidad antipunzonante, según se especifica en los planos de proyecto.

690.2.Materiales

La lámina que está previsto colocar en el trasdós de las estructuras en contacto con tierras, estará fabricada con un copolímero de estireno-butadieno-estireno (SBS) protegido con fieltro poliéster.

Esta lámina se ajustará a la norma UNE 104-242, parte 1.

El peso mínimo por metro cuadrado de lámina será de 4 kg.

Antes de la colocación de la lámina impermeabilizante es necesaria la colocación previamente de una lámina de geotextil de 400 g/m^2, con resistencia a tracción superior a 10 KN/m, un alargamiento en rotura superior a 20% y resistencia al punzonamiento mayor de 15 mm.

El Contratista propondrá para su aceptación el tipo de láminas a utilizar indicando las características siguientes:

- Tipo de material (identificación)
- Peso por metro cuadrado
- Espesor
- Elongación hasta rotura
- Resistencia a tracción (longitudinal y transversal)
- Soldabilidad
- Envejecimiento
- Resistencia a los agentes químicos y biológicos

El geotextil será de polipropileno punzonado, con las características siguientes:

- Propiedades físicas:

Peso EN 965: 400 g/m^2

Espesor 2 kPa EN 964-1: 3.5 mm

- Propiedades mecánicas:

Resistencia a la tracción STRIP-test, 200 mm EN/ISO 10319:

· Dirección longitudinal: 24 kN/m

· Dirección transversal: 25 kN/m

– Alargamiento en la rotura: 70/80 %
– Ensayo caída de cono EN 918 Ø de apoyo: 5 mm
- Propiedades hidráulicas:
– Permeabilidad al agua EN 12040 (a 2 kPa de presión de carga):

· Permeabilidad Kdarcy: 23.0 m/s x 10^{-4}

· a 10 cm columna de agua: 80 l/s/m^2

– Tamaño de poro EN/ISO 12956 d90%:70 µ

690.3. Ejecución de las obras

El geotextil y la lámina impermeabilizante irá colocada entre el sostenimiento y el revestimiento, según la siguiente secuencia: sostenimiento-geotextil-lámina impermeabilizante-revestimiento.

La lámina de impermeabilización se colocará en tiras de 2 m de ancho que se fijarán, en sentido transversal, a la bóveda del túnel mediante dos arcos de anclajes colocados en la capa de hormigón proyectado de revestimiento.

En las zonas de borde de las áreas impermeabilizadas, los clavos se situarán a una distancia de 50 cm, mientas que en el resto de la sección los clavos se utilizarán con una densidad de 4 a 6 unidades por m² en la clave del túnel y de 2-4 en el resto, dependiendo del estado del soporte, todos los clavos deberán ir cubiertos o sellados, garantizando su perfecta estanqueidad.

Los solapes se soldarán térmicamente y las cabezas de los anclajes se recubrirán con una arandela de la misma lámina impermeabilizante, que será soldada térmicamente.

Todo elemento o instalación previa que deba ser salvada y que implique el corte o perforación de la lámina, deberá ser convenientemente sellada, mediante parches termosoldados del mismo material y en los remates, mediante masillas adecuadas al tipo de lámina utilizada.

Los operarios para llevar a cabo las tareas de instalación deberán estar convenientemente entrenado para el manejo de los útiles y obtención de la calidad exigida, siendo la Dirección de Obra, la responsable de la supervisión de estos trabajos, exigiendo en su caso las oportunas correcciones.

Para la colocación de la lámina se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Somero decapado y nivelación del terreno.
- Desenrollado de la capa.
- Extendido de material filtrante a medida que avanza el trabajo.
- Nivelación del material añadido.
- Compactación.

El ensamblaje de las capas de geotextil deberá realizarse mediante uno de los procesos siguientes:

- Superposición, con al menos 1,00 m de solape.
- Costura.
- Grapado.

La exposición del geotextil a la luz del día durante el proceso constructivo será inferior a tres días, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

690.4Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre Planos, siempre que se hayan ejecutado de acuerdo con este Proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Serán de aplicación los precios siguientes del Cuadro de Precios:

Ud. TRATAMIENTO DE JUNTA ENTRE PANTALLAS FRENTE A FILTRACIONES. Precio: 0690-04

M^2. MANTA GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE Y DRENANTE DE 400 GR/M2, PUESTA EN OBRA, INCLUYENDO RECORTES Y SOLAPES, TOTALMENTE TERMINADA. Precio: 0690-51

M^2. LÁMINA IMPERMEABILIZANTE A BASE DE BETÚN SBS DE 4 KG/M2, ARMADA CON TEJIDO DE POLIESTER, PUESTA EN OBRA SOBRE LAS ESTRUCTURAS, INCLUYENDO RECORTES Y SOLAPES, TOTALMENTE TERMINADA. Precio: 0690-52

M^2. IMPERMEABILIZACIÓN DEL INTERIOR DEL ESTANQUE CON DOS CAPAS DE REVESTIMIENTO A BASE DE CEMENTO CON ARIDOS ESPECIALES Y RESINA TIPO MAXEAL FLEX. APLICADO A BROCHA GORDA. INCLUSO COLOCACIÓN DE MALLA DE FIBRA DE VIDRIO EN LAS UNIONES DE ½ CAÑA Y PASOS DE TUBOS COMO REFUERZO DE LAS UNIONES. Precio: 0690-60

M^2 IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS DE SALA DE MÁQUINAS DE HORMIGÓN POR SU CARA INTERNA, CONSTITUIDA POR 2 CAPAS DE EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO IGOLATEXO SIMILAR, APLICADA A RODILLO. Precio: 0690-65

M2 TRATAMIENTO SUPERFICIAL EN LOSAS CON FRATASADO MECÁNICO, INCLUSO FORMACIÓN DE JUNTAS. Precio: PN-IMP01

Ml IMPERMEABILIZACIÓN EN CANTO DE DINTEL CON EMULSIÓN BITUMINOSA DE IMPRIMACIÓN, LÁMINA IMPERMEABILIZANTE A BASE DE BETÚN SBS DE 4 KG/M^2 Y MANTA GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE Y DRENANTE DE 400 GR/M^2, PUESTA EN OBRA, INCLUYENDO RECORTES Y SOLAPE, TOTALMENTE TERMINADA. Precio: PN-IMP07

Ml IMPERMEABILIZACIÓN EN JUNTA DE HORMIGONADO CON EMULSIÓN BITUMINOSA DE IMPRIMACIÓN Y LÁMINA IMPERMEABILIZANTE A BASE DE BETÚN SBS DE 4 KG/M^2, PUESTA EN OBRA, INCLUYENDO RECORTES Y SOLAPE, TOTALMENTE TERMINADA. Precio: PN-IMP08

Los precios incluyen las operaciones de limpieza y secado de la superficie a impermeabilizar, incluso eliminación de coqueras, si fuera necesario; los materiales necesarios para la ejecución de las capas de impermeabilización; el suministro, almacenaje y conservación en obra de todos los materiales. Se incluyen todas las operaciones y materiales, mano de obra, maquinaria y cuantos medios y operaciones sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 691.- Juntas y sellados

691.1. Definición y materiales

Este artículo se refiere a las juntas de estanquidad en obras de hormigón.

Juntas Water-stop

Se colocarán en la contrabóveda entre pantallas, pozo de introducción y estación, situadas bajo el nivel freático, con objeto de impedir la entrada de agua al interior de los mismos.

Las juntas se formarán a base de bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las obras de hormigón.

Las juntas previstas son del tipo avión o bateaguas, y serán de PVC, habiéndose previsto de treinta y cinco (35) centímetros de ancho, según se indica en los planos. 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 está sometida a un esfuerzo 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 (6º C), y temperaturas mayores a treinta y cinco grados centígrados (35ºC).

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/cm2) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimiento acusados.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS BANDAS DE PVC

Características	Valor límite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a23 ± 2º C	Min. 130 kp/cm2	UNE 53.510
Alargamiento en rotura a23 ±2ºC	Min. 300%	UNE 53.510
Dureza, Shore A	65 a 80	UNE 53.510

Juntas con elastómero

Se colocarán en las losas y en la cámara del pozo de ventilación, con objeto de impedir la entrada de agua al interior de la misma.

La banda de material elastómero estará constituida por cualquier tipo de material elástico, como pudieran ser los elastómeros termoplásticos o las láminas de polietileno, siempre que verifique las propiedades siguientes:

– Impermeable incluso con presión de agua, dentro del rango de valores de presión que se indican posteriormente.
– Elevada elasticidad incluso a bajas temperaturas.
– Resistencia a las raíces.
– Resistencia a un amplio rango de sustancias químicas.
– Aptitud para el contacto con agua potable.
– Compatibilidad con el adhesivo empleado para su fijación a los labios de la junta.
– Facilidad de ejecución de solapes por termosoldeo.

Las propiedades y características técnicas de la banda elastómero, deberán verificar, de modo orientativo, los valores que se indican seguidamente, junto con las normas de referencia correspondientes:

– Dureza shore A ISO 868 ≅ 80
– Resistencia a tracción: DIN 53504 S2 > 6 MPa
– Elongación en rotura: DIN 53504 S2 > 500%
– Resistencia al desgarro: DIN 53363 ≅ 600 N/m
– Ensayo de plegado en frío: SÍA 280/3 No fisura a -50ºC

La fijación de la banda elastómero a los labios de la junta se ejecutará con adhesivo tixotrópico a base de resinas epoxi de dos componentes.

El producto adhesivo deberá verificar las propiedades siguientes:

– Consistencia plástica y dúctil.
– Excelente adherencia sobre metales y hormigón.
– Elevada resistencia mecánica una vez endurecido.
– Elevada tixotropía.
– Resistencia a las sustancias químicas.

A modo orientativo, las propiedades mecánicas y técnicas de material adhesivo serán:

– Densidad de la mezcla: ≅ 1,7 kg/l
– Vida de la mezcla a 20º C: entre 15 y 45 min
– Tiempo de endurecimiento: ≅ 24 h
– Temperatura de aplicación del soporte y del adhesivo: entre +10ºC y +30ºC
– Resistencia a flexotracción a 7 días: > 22 MPa
– Resistencia a compresión a 7 días: > 45 MPa
– Adherencia sobre el hormigón: > 2,5 MPa.
– La rotura se produce en el hormigón

691.2. Ejecución

Juntas Water-stop

Las juntas se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la propia junta y centradas con ella.

Se cumplirá lo establecido en el artículo 691 del PG-3. Se evitará especialmente el rasgado de la junta en la operación de hormigonado, así como la protección de la zona de espera para el elemento siguiente adosado.

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se realizarán 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 obras será 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.

Deberán disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

Juntas con elastómero

Utilización

La junta de estanqueidad se dispondrá en ambos extremos del acueducto a lo largo de todo el perímetro interior de la sección, hasta el canto máximo de 3,9 m, salvando la holgura prevista entre el final de la sección metálica del acueducto y el comienzo de la sección de hormigón de la transición cubierta del canal.

Empresa especializada responsable de la ejecución

Dado el carácter tan específico de esta unidad de obra, tanto en lo que especificaciones técnicas de los materiales, manipulación de los mismosy procedimientos de ejecución se refiere, la colocación de la junta será realizada por una Empresa especializada, debidamente acreditada, que será responsable de la ejecución, así como de emitir el correspondiente dossier de calidad y manual de mantenimiento que se especifican posteriormente.

La empresa especialista adjudicataria de la colocación de la junta deberá contar con el visto bueno explícito de la Dirección Facultativa.

Condiciones de ejecución

Antes de proceder a la colocación de la junta se prepararán adecuadamente las superficies de pegado de la misma en ambos labios de la junta.

En el soporte de hormigón se realizará una inspección visual para detectar posibles grietas o fisuras, susceptibles de provocar filtraciones, así como zonas de hormigón disgregado o de existencia de lechada, que pudieran provocar pérdidas de adherencia. Las primeras se sellarán convenientemente y las segundas se picarán y repararán con anterioridad a cualquier operación de colocación de la junta. Una vez verificada la ausencia de tales defectos se procederá a la limpieza del hormigón, especialmente de aceites y grasas. La colocación de la junta se realizará sobre hormigones con 28 días de edad mínima, garantizando además que el soporte se encuentra totalmente seco en el momento de la colocación.

Para la realización de la junta se colocarán primeramente tiras de papel adhesivo delimitando, en ambos lados de la junta, la anchura de aplicación del producto adhesivo, definida en Planos. Seguidamente se aplicará, de forma simultánea en ambos labios de la junta, una película del adhesivo epoxi sobre cada uno de los soportes, en la zona delimitada por el papel adhesivo. El espesor de la película aplicada no presentará aristas vivas que pudieran provocar desgarros a la banda elastómera de junta.

Se procederá seguidamente a la colocación de la banda de junta, cortada en una anchura según se define en Planos. La anchura de la banda sobre el adhesivo será como mínimo de 6 cm, pudiendo aumentar ésta si así lo considerase oportuno la empresa especialista encargada de la colocación de la junta.

La banda se presionará sobre el adhesivo fresco hasta que éste rebose por los orificios practicados en la banda con objeto de mejorar su agarre al mortero epoxi. La distribución, cadencia y diámetro de tales orificios será precisada por la empresa especialista. La banda elastómero se colocará dejando un fuelle, en forma de omega, en la holgura de la junta.

Seguidamente se aplicará una segunda capa de mortero adhesivo, de 2 mm de espesor, en ambos labios de la junta. Para ello se habrá previamente colocado una nueva tira de papel adhesivo, coincidente con la holgura de la junta, a fin de evitar que se adhiera mortero a la zona de banda en la holgura de junta. Posteriormente se retirarán las tiras de papel adhesivo dispuestas durante la ejecución de la junta.

Control de calidad

La empresa especializada encargada de la colocación de la junta presentará, a la terminación de los trabajos, un dossier de calidad y manual de mantenimiento de la junta, que debe necesariamente incluir:

- Documentación de calidad, garantía y ensayos de estanqueidad realizados a la junta.
- Frecuencia de inspección visual de la cara exterior de la junta.
- Frecuencia de inspección de la cara interior de la junta, en contacto con la sección hidráulica. Se especificará si dicha inspección debe realizarse en seco o con el canal en servicio, realizada con buzos.
- Procedimiento de limpieza de los finos arrastrados por el canal que pudieran haberse depositado en el fuelle de la junta, y que pudieran afectar al movimiento de juntas.
- Procedimiento de reparación de fugas.
- Vida útil esperable de la junta.

691.3. 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.

ARTÍCULO 696.- Auscultación y control

696.1.Generalidades

La ejecución del Sistema de Auscultación se deberá realizar por medio de personal cualificado y experimentado en este tipo de trabajos, garantizando una dedicación exclusiva a estas actividades durante todo el periodo de instalación y seguimiento de los dispositivos.

Con anterioridad al inicio de los trabajos se comunicará a la Dirección, para su aprobación, la organización de este personal, con indicación de las personas responsables, su titulación y su experiencia profesional.

Asimismo, también con anterioridad al inicio de los trabajos, el Contratista redactará un Plan de Auscultación, que deberá ser aprobado por la Dirección y en el que se concretarán todas las labores de ejecución de los trabajos, incluyendo planos con la localización exacta de cada dispositivo, procedimientos de instalación, nomenclatura, marca y modelo de toda la instrumentación a instalar.

La ejecución de los trabajos de auscultación comprenderá, al menos, la realización de las siguientes actividades:

- Transporte y almacenamiento de los equipos en obra:

El contratista realizará, por su cuenta y riesgo, el transporte a la obra de todos los sensores, equipos de lectura y medios auxiliares que sean necesarios para la implantación del sistema de auscultación.

Una vez transportados a obra, se realizará una verificación del correcto estado de funcionamiento y conservación de los dispositivos.

Todos los materiales recepcionados en obra deberán ser almacenados en locales cerrados y en condiciones de humedad y temperatura adecuadas para su correcto estado de conservación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

- Replanteo y señalización de sensores

El contratista llevará a cabo el replanteo de cada uno de los sensores o grupo de sensores, del recorrido de los cables, los armarios de centralización y, en su caso, las estaciones automáticas de adquisición, tanto de las provisionales durante el período de construcción como de las definitivas.

Todos los sensores se identificarán, de acuerdo con la nomenclatura que se especifique en el correspondiente Plan de Auscultación, en dos puntos situados a 0,5 y 3,0 m del extremo de los cables, con el objeto de poder identificar de forma inequívoca cada sensor.

- Comprobaciones previas a la instalación

Previamente a la instalación de cualquier dispositivo o sensor se realizarán las siguientes comprobaciones:

– Comprobación visual del estado de todos los elementos a instalar.
– Comprobación de todos los sensores o dispositivos a instalar, mediante la realización de una lectura de chequeo. Se deberán registrar los valores medidos.
– Corte de los cables, tubos y demás elementos en las longitudes necesarias para la instalación.
– Unión de los cables, tubos y demás elementos al dispositivo de control propiamente dicho, de acuerdo con los procedimientos de instalación.
– En su caso, señalización de los cables según se ha indicado anteriormente.
– Realización de una segunda lectura de chequeo, para comprobar que las anteriores operaciones no han alterado el funcionamiento del sensor. Se deberán registrar los valores medidos.
– Comprobación de las obras auxiliares, que se habrán realizado previamente (tales como catas, sondeos, arquetas o sistemas de fijación o protección) y rectificación de las mismas, en caso de que sea necesario.

- Ejecución de la instalación

El contratista estará obligado a la realización de las siguientes operaciones:

– Transporte de todos los elementos necesarios (sensores, cables, tubos, equipos de lectura y medios auxiliares) al punto exacto en el que se llevará a cabo la instalación.
– Realización de una lectura de comprobación de los sensores inmediatamente antes de la instalación, para verificar que durante el transporte al tajo no se ha alterado el funcionamiento del sensor. Se deberán registrar los valores medidos.
– Una vez realizada esa lectura de verificación se llevará a cabo la instalación, siguiendo el procedimiento específico desarrollado por el contratista, que deberá seguir las indicaciones de instalación del fabricante de los equipos y haber recibido la aprobación de la Dirección Facultativa.
– Tras la instalación, se realizará una nueva lectura de verificación y un croquis de detalle con la ubicación de cada sensor y el recorrido de cables, hasta el armario de centralización. Junto con el croquis se anotarán datos referentes a la instalación de los equipos en hojas de instalación preestablecidas con este fin y con formatos y alcance previamente aprobados por la Dirección Facultativa. Las hojas de instalación deberán recoger, como mínimo, la siguiente información: nomenclatura del sensor, ubicación del mismo, incidencias ocurridas durante la instalación, lecturas de verificación realizadas antes y durante la instalación, criterios de aceptación o rechazo, número de serie, marca y modelo del sensor, fecha y hora de la instalación y nombre de los técnicos responsables de la instalación.
– El contratista dispondrá además, de cada dispositivo o sensor instalado que así lo requiera, de su correspondiente hoja de calibración y de los manuales de cada uno de los equipos necesarios para el seguimiento.

La instalación se realizará al menos con un mes de antelación con respecto a la excavación. En aquellos puntos en los que quede supeditada a la construcción, la instalación se llevará a cabo inmediatamente después de aquella.

El equipo encargado de la auscultación supervisará que durante el hormigonado los vibradores u otros mecanismos o herramientas no dañen los sensores o cables de señal.

Se evitará que los cables o tubos correspondientes a la instrumentación atraviesen juntas de construcción o fisuras. Si en algún caso no se pudiese evitar dicha situación, se tomarán las medidas adecuadas para evitar posibles tracciones en los cables o tubos.

- Retirada de equipos auxiliares e instalaciones de obra
- Seguimiento de la instrumentación

Una vez finalizada la instalación de cada sensor o dispositivo se iniciará la etapa de seguimiento del mismo. Las frecuencias de lectura serán las que en cada caso, de acuerdo con el tipo de parámetro medido, fase de avance de la obra y tipo de seguimiento, determine el Plan de Auscultación.

696.2.Características de los equipos

Todos los sensores y dispositivos a instalar cumplirán las especificaciones del presente Pliego y deberán ser aprobados por la Dirección, ser nuevos, garantizados y calibrados de fábrica y deberán poseer todos los elementos necesarios para su control, medida y correcto funcionamiento.

Será responsabilidad del Contratista avisar al Director de los Trabajos, con antelación suficiente, del acopio de materiales, para que éste los recepcione realizando previamente las comprobaciones que estime oportunas. El Contratista deberá dar toda clase de facilidades para la realización del control de calidad de los materiales.

El material que haya sido rechazado deberá ser retirado de la obra inmediatamente.

696.2.1. Dispositivos para control topográfico

Se trata de los equipos necesarios para realizar los controles mediante nivelación de alta precisión y medida topográfica de convergencias, y consisten en: base pernos de convergencia, bases de referencia para medida de asientos, puntos para nivelación de edificios con regleta invar y bases de nivelación profunda.

696.2.1.1. Pernos de convergencia

Para efectuar el control las convergencias en las pantallas se instalarán pernos preparados para la fijación de prismas de puntería, consistentes en piezas metálicas de acero galvanizado preparadas para empotrar en hormigón y con una pieza en el extremo que permite el acople del prisma de puntería durante la realización de las lecturas, siempre en la misma posición. El sistema de encaje entre prisma y perno deberá estar sancionado por la práctica y validado por la empresa especialista en topografía fabricante de los prismas.

Los prismas de referencia topográfica están compuestos por vidrio óptico de gran calidad y su función es la de reflejar el rayo láser de tipo infrarrojo que les llega desde la unidad de lectura. En función de las características requeridas y de las posibilidades de montaje, existen diferentes tipos de prisma. Las características técnicas que deberán cumplir los prismas a instalar son las siguientes:

Prisma de puntería	**Características técnicas**
Dimensionesdiámetro exterior e interior (mm)	75x 60
Tolerancia h, ∅ (mm)	-0,19
Deflección angular	<1’

En caso de que el punto de medida no resulte accesible durante la etapa de seguimiento o su acceso implique una excesiva afección a la obra, se instalarán pernos con dianas fijas reflectantes rectangulares de 20x20 mm.

Todos los pernos además deberán contar con un extremo libre que presente una argolla a la que se pueda fijar el correspondiente elemento de anclaje situado, a su vez, en el extremo libre de la cinta de medida de convergencias. De esta forma, también se podrán realizar lecturas mediante este sistema, en caso de que la Dirección lo considere necesario por la presencia de condicionantes que impidan la realización de lecturas topográficas o afecten negativamente a la precisión de éstas.

696.2.1.2. Puntos para nivelación con regleta invar

La nivelación de las fachadas de los edificios próximos a la traza se realizará mediante la materialización de puntos para la medida con regleta invar.

El sistema utilizado para la toma de lecturas deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Mira dotada con nivel esférico para posicionamiento vertical.
- Anclaje metálico a pared.
- Lectura mediante código de barras, que permite la optimización de las características del nivel digital.

696.2.1.3. Bases de referencia para medida de asientos (hitos de nivelación) y bases de nivelación profundas

Las bases de referencia para medida de asientos (hitos de nivelación) y las bases de nivelación profunda (utilizadas como puntos de referencia para la realización de lecturas de nivelación) consisten en una varilla con cabeza semiésférica, anclada a la profundidad deseada.

Para los hitos de nivelación la profundidad de anclaje será de 1 a1.5 m, perforando el aglomerado y las capas más superficiales para evitar que por su mayor rigidez impidan controlar el desplazamiento del terreno situado bajo ellas.

Para las bases de nivelación la profundidad debe ser tal que el punto de anclaje pueda considerarse fuera de la afección de las obras (referencia fija); dada la profundidad de las pantallas se ha condierado una profundidad de anclaje de 20 m para garantizar dichas referencias fijas.

Las características técnicas de estos dispositivos serán las siguientes:

- Varilla y anclaje

La varilla utilizada en las bases de nivelación será de acero inoxidable roscable, por su inalterabilidad ante la corrosión. Cada varilla estará protegida por un tubo de PVC, permitiendo el libre movimiento de la varilla por el interior del mismo.

El anclaje será un cilindro estriado de acero corrugado de 25 mm de diámetro, de 100 a150 cm de longitud para los hitos de nivelación y 40 cm para las bases de nivelación, que se fijará con inyección de lechada de cemento.

No obstante, dadas las características del terreno a la profundidad de anclaje, se deberá estudiar la necesidad de emplear un anclaje de tipo hidráulico - expansivo para asegurar, en mayor medida, la fijación del anclaje. La decisión final en este sentido deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

- Cabeza de nivelación

La cabeza estará constituida por una varilla de acero roscable rematada en forma semiesférica, con la finalidad de facilitar el correcto posicionamiento de la mira y con un diseño que permita encajar prismas para triangulación (ante la eventualidad de tener que dar coordenadas UTM a los puntos de nivelación o para permitir el control planimétrico de los puntos).

- Arqueta de protección

La protección de cada punto de control se realizará mediante la instalación de una arqueta compuesta de marco y tapa de fundición abatible con las siguientes características geométricas:

Arqueta	Características
Marco cuadrado (cm)	25 x 25x 3
Tapa practicable (cm)	25 x 25

696.2.2. Tuberías extensométricas

La tubería extensométrica se utilizará para el control de movimientos verticalesdel terreno próximo a los edificios. Teniendo en cuenta la solución constructiva adoptada, los desplazamientos horizontales podrían llegar a ser significativos en las proximidades de los edificios, por lo que, se considera necesario que el diseño de dichas tuberías también permita la medida de desplazamientos horizontales.

Por este motivo, la tubería permitirá la lectura, metro a metro y en una única operación, de los desplazamientos en la dirección del eje de la tubería (vertical) y en dos direcciones ortogonales perpendiculares a ese eje (horizontales)

La tubería, de aluminio extrusionado y anodizado o ABS, estará formada por tramos de 1 m de longitud. Para permitir la medida de movimientos horizontales, dispondrá de cuatro acanaladuras en dos direcciones perpendiculares, similares a los que se describen en el apartado 2.3, que servirán de guía a las ruedas de la sonda de lectura. La unión entre tramos de tubería se realizará a través demanguitos del mismo material que el de la tubería. En los extremos se instalarán tapones de fondo y cabeza para protección del interior de la tubería, y como protección externa de la cabeza de la tubería se instalará una arqueta metálica, de características similares a la indicada en el apartado 696.2.1.

Las características de la tubería deben ser tales que permitan la realización de medidas con las siguientes precisiones y rangos:

	Desplazamientos verticales	Desplazamientos horizontales
Rango	50 mm/m (permitiendo la medida, al menos de 40 mm/m)	±30º
Precisión	0,05 mm/m	±0,1 mm/m

696.2.3.Tuberías inclinométricas

La tubería inclinométrica, instalada en el interior de un tubo de PVC embebido en el hormigón de las pantallas, se utilizará para el control de los movimientos horizontales que se puedan originar en éstas, como consecuencia de la excavación del intradós.

La tubería se suministrará en tramos de 3 m, con los manguitos de unión entre tramos, los remaches de fijación de los manguitos y los tapones de PVC para protección de los tubos en el fondo y la cabeza.

Cada tramo de tubería será un tubo de sección circular, con cuatro acanaladuras trapezoidales longitudinales, alineadas según generatrices del tubo y separadas entre sí 90º.

El material será aluminio extrusionado y anodizado o ABS y la unión entre los tramos de tubería se realizará mediante manguitos del mismo material que la tubería y de 300 mm. de longitud, que se acoplarán exteriormente a dos tramos contiguos. La fijación de los manguitos a las tuberías se efectuará mediante remaches de aluminio. En el fondo del tubo y en la cabeza se colocarán tapones de PVC a medida, para evitar la entrada del material de inyección y de otros que obturen la tubería y como protección externa de la cabeza de la tubería se instalará una arqueta metálica, de características similares a la indicada en el apartado 696.2.1.

696.2.4.Bases para medida con defórmetro

Para el control de la evolución de la apertura de fisuras en estructuras próximas a la traza se emplearán bases para medida con defórmetro.

Estos dispositivos consisten en pernos de acero inoxidable que se empotran, fijados con resina, a la fachada a controlar y cuya cabeza dispone de un apoyo cónico para posicionar las patas del equipo de medida (defórmetro).

El diseño de las bases, con unas dimensiones aproximadas de 65 mm de longitud y 12 mm de diámetro y con ranuras intermedias para favorecer su fijación, deberá permitir asegurar la colocación del defórmetro asegurando una precisión de la décima de milímetro. Estarán protegidas con un tapón roscado, de acero inoxidable.

696.2.5.Fisurómetros automatizables

En aquellas fisuras en las que se requiera automatizar las medidas o en las que existan dificultades para acceder al punto de medida, se sustituirán las bases para medida con defórmetro por fisurómetros automatizables.

Estos dispositivos se fijan al paramento mediante dos anclajes (uno a cada lado de la fisura a controlar y dispuestos perpendicularmente a ésta). La medida se realiza mediante un transductor de desplazamiento encapsulado en el interior de una carcasa de acero inoxidable.

El transductor contará con rótulas de acople entre los anclajes y la carcasa que contiene al transductor, de forma que los movimientos transversales de la fisura no afecten a la medida de apertura-cierre.

Los fisurómetros automatizables deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

Fisurómetro automatizable	**Características técnicas**
Rango de medida (mm)	5
Precisión (% sobre el rango)	≤ 0,3
Temperatura de funcionamiento (º C)	-20 / +80

696.2.6.Bases para medida con clinómetro portátil

Estos dispositivos permiten el control de los desplomes y basculamientos en fachadas de edificios o en paramentos verticales de estructuras. Consisten en un perfil rígido anclado a la

estructura cuya inclinación se quiere controlar, con soportes para su colocación en superficies horizontales o verticales.

Las bases estarán fabricadas en acero inoxidable, y dispondrán de unos pivotes de acero galvanizado sobre los que encaje el clinómetro portátil de forma que se asegure la repetitibidad de las medidas. Los pivotes permitirán un doble posicionamiento del sensor para la medida clinométrica en dos direcciones ortogonales, de forma que se puedan corregir posibles variaciones en el cero de la unidad de lectura.

En el caso de instalaciones en zonas en las cuales la base clinométrica pueda verse sometida a influencias externas (golpes, etc.), se instalarán únicamente soportes para bases clinométricas portátiles, que deberán sobresalir menos de 30 mm del paramento sobre el que estén instalados.

Tanto en los puntos en que se instalen bases para medida con clinómetro como en aquellos en los que se instalen únicamente soportes para las bases, los sistemas mecánicos de encaje entre base y clinómetro y, en su caso, entre soporte y base, deberán garantizar una repetitividad en las medidas de al menos 0.05 mm/m

696.2.7.Clinómetros automatizables

En aquellos puntos de medida de desplomes y basculamientos en fachadas o en paramentos en los que se requiera automatizar las medidas o en los existan dificultades para acceder al punto de medida, se sustituirán las bases para medida con clinómetro portátil por clinómetros automatizables.

Por su alta fiabilidad y precisión, sin deriva a largo plazo y con baja influencia de variaciones térmicas, se emplearán clinómetros con un sistema de medida basado en el principio de la cuerda vibrante.

El sensor consiste en un cuerpo cilíndrico de acero inoxidable, en cuyo interior se encuentra alojado un péndulo, sujeto a una charnela elástica y a un hilo de acero (cuerda vibrante). La variación de la posición del sensor en la vertical, produce un cambio en la tensión del hilo, permitiendo determinar, en base al principio de la cuerda vibrante, el ángulo de rotación del centro de gravedad del péndulo con respecto a la vertical.

El equipo será apto para ser instalado o fijado tanto en una superficie horizontal como en vertical.

Los clinómetros automatizables deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

Clinómetro automatizable	Características técnicas
Rango (º)	10
Sensibilidad (arco seg)	± 10 (± 0,05 mm/m)
Precisión (% del rango)	± 0,1
Rango de operatividad térmica (ºC)	-20 a +50

696.2.8.Piezómetros

Para el control de subpresiones y presiones intersticiales en el terreno se emplearán piezómetros de cuerda vibrante, por su fiabilidad y precisión.

Adicionalmente, se llevarán a cabo medidas del nivel freático en los piezómetros abiertos de los sondeos efectuados para el estudio geotécnico del Proyecto, mediante el empleo de una sonda para medición del nivel de agua del tipo que se describe en el apartado 696.2.12.

Los piezómetros se instalarán en el interior de sondeos realizados al efecto, a la profundidad determinada en el Plan de auscultación.

El piezómetro de cuerda vibrante está constituido principalmente por de los siguientes elementos:

- Transductor.

Estará constituido por componentes de acero inoxidable, seleccionados para minimizar los efectos de los cambios de temperatura. Sus componentes estarán soldados, dejando en su interior una cámara herméticamente sellada en la que se aloja la cuerda vibrante.

- Filtro.

En ambientes geotécnicos es necesario utilizar un filtro para prevenir que las partículas de terreno golpeen directamente el diafragma. El filtro será de acero inoxidable sinterizado y con un tamaño de poros de 50 micras.

- Conexiones.

En el extremo del sensor opuesto al filtro se encuentran los terminales donde se conectan los cables de salida de la señal. Una vez conectado el extremo del cable a los terminales del transductor, se rellenará de resina la cavidad donde están alojados y se colocará un tapón, fijado al alojamiento mediante un espárrago roscado. Con esta operación se asegurará la estanqueidad de las conexiones del transductor y la resistencia mecánica de esta unión.

Los piezómetros de cuerda vibrante deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

Piezómetro de cuerda vibrante	**Características técnicas**
Rango (Kg/cm^2)	3,5
Sobrerango admisible (% del rango)	150
Sensibilidad (Kg/cm^2)	$\pm$0,01
Precisión (% del rango)	$\pm$ 0,5
Diámetro exterior máximo (mm)	15
Rango de operatividad térmica (ºC)	-20 a +60
Filtro de acero sinterizado de 50 micras	

696.2.9.Células de presión total

Estos dispositivos permitirán controlar los empujes del terreno sobre las pantallas y sobre la contrabóveda y medir las presiones que resisten las losas, estampidores y contrabóvedas, como consecuencia de estos empujes.

Para ello se instalarán en el contacto entre el hormigón y el terreno o embebidas en el hormigón, de forma que detecten las presiones que inciden en la superficie de la estructura.

Las células de presión total dispondrán de un transductor de cuerda vibrante y cumplirán con las siguientes especificaciones técnicas:

Célula de presión total para pantallas	**Características técnicas**
Rango (Kg/cm^2)	10
Precisión (% rango)	±0,1
Sobrerango (%rango)	200
Rango de operatividad térmica (ºC)	-20 a +60
Diámetro (mm)	230

En el caso de células a instalar en pantallas, en el contacto entre terreno y hormigón, el montaje se realizará utilizando para ello un gato hidráulico.

Para las células a instalar embebidas en hormigón, no será necesario el empleo de gato hidráulico, pero las células deberán estar provistas de un tubo de represurización que permita reestablecer el contacto entre célula y hormigón tras el fraguado de éste.

696.2.10. Extensímetros de cuerda vibrante

Estos dispositivos, permiten conocer las deformaciones unitarias (microdeformaciones) del elemento al que se fijan. Conocido el módulo de deformación, a partir de las deformaciones unitarias medidas, podrán calcularse los esfuerzos a los que esté sometido dicho elemento.

El extensímetro de cuerda vibrante está constituido principalmente por los siguientes elementos:

- Base posicionadora y soportes

Para instalar el extensímetro en la armadura se emplearán unos soportes de anclaje que se fijarán a la misma, mediante soldadura, con la ayuda de una barra posicionadora (barra cilíndrica de acero de dimensiones similares a las del sensor). De esta forma se evitará dañar el sensor durante las soldaduras.

- Sensor de cuerda vibrante, bobina y termistor

El principio de funcionamiento es el de la cuerda vibrante (similar al de los piezómetros y células de presión, si bien en este caso el equipo mide directamente la deformación).

Las lecturas emitidas por el sensor de cuerda vibrante se deberán complementar con las que se registren con el termistor instalado en el interior del sensor.

De esta forma, se registrará la temperatura del hormigón en el momento que se realiza la lectura, pudiéndose corregir de las variaciones del parámetro medido, las originadas por efecto térmico.

Los extensímetros de cuerda vibrante deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

Extensímetro de cuerda vibrante	Características técnicas
Base de medida (mm)	150
Rango (microdeformaciones)	3000
Sensibilidad (microdeformaciones)	1
Precisión (% del rango)	± 0,1
Rango de operatividad térmica (ºC)	-50 a +60

696.2.11.Cableado y centralización

Los equipos con señal eléctrica, en este caso los fisurómetros automatizables, clinómetros automatizables, piezómetros de cuerda vibrante, células de presión total y extensímetros de cuerda vibrante, irán conectados por cable a una caja de centralización y lectura situada en algún lugar protegido.

El cable que se utilizará para transmitir la señal de los sensores será de dos conductores (salvo para los extensímetros de cuerda vibrante que serán de cuatro conductores: dos para el sensor de cuerda vibrante y dos para el termistor), apantallado y con recubrimiento de tipo plástico.

La conexión de los cables a la correspondiente caja de centralización se realizará mediante preconcentración, con conexiones rápidas tipo enchufe, mediante conectores tipo “militar”.

La caja de centralización y lectura manual se ubicará en un armario estanco y con protección IP-65. Las uniones de los cables se llevarán a cabo en conectores en los que se puedan realizar lecturas manuales con los equipos portátiles. Estos conectores estarán dispuestos sobre un panel frontal identificado en el que constará la numeración de cada conector así como la del sensor al que corresponde. La entrada de los cables en la caja se realizará mediante prensa-estopas y por la parte inferior de la caja para evitar problemas con el agua.

La conexión entre la caja de centralización y la correspondiente estación de adquisición de datos también se realizará mediante conexiones rápidas tipo enchufe, en este caso con un número reducido de mangueras multihilo.

El armario, tanto de la caja de centralización como de las estaciones automáticas de adquisición dispondrán de puerta con llave de cierre y se fijará a un lugar protegido del agua y los golpes.

696.2.12.Equipos portátiles de lectura

696.2.12.1.Nivel digital de alta precisión

Para la realización de los trabajos de nivelación de alta precisión se emplearán niveles digitales, cumpliendo con las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

Nivel digital de alta precisión	Características técnicas
Desviación Estándar en 1 Km de doble nivelación	0,3 mm (Con código de barras)
Telescopio	Imagen directa
Aumentos de anteojo	32x
Rango de medición (m)	1,5 – 100
Rango compensación automática (‘)	+/- 15
Precisión compensador (“)	+/- 0,2
Memoria	Tarjeta PCMCIA (1 Mb)
Pantalla	4 líneas
Cifras decimales en lectura de mira invar (mm)	0,1/0,01

Para la medida automática se emplearán miras de invar de 2 m de longitud, con código de barras.

El nivel permitirá el cálculo automático de la altitud de los puntos observados, eliminando así la posibilidad de error de cálculo. Llevará además incorporado un software que permita introducir coeficientes y constantes, establecer tolerancias con aviso, elegir formatos en la grabación de datos,visualización continua en pantalla y transferencia directa de datos a PC (tanto de lecturas directas como de resultados de desplazamiento vertical).

El equipo de topografía dispondrá además de un equipo de iluminación autónomo que permita la realización de trabajos nocturnos o en túneles.

696.2.12.2.Estación total de alta precisión

La medición de convergencias, así como el replanteo de puntos se realizará mediante el empleo de un taquímetro automático (estación total), de alto rendimiento, con medida de ángulos de muy alta precisión y medida de distancias por distanciómetro coaxial.

Con el objeto de evitar posibles errores, la estación contará con memoria para el almacenamiento de datos, con un software específico para el cálculo de resultados y con volcado directo a PC (tanto de las lecturas directas como de los resultados de movimiento).

Las especificaciones técnicas mínimas de las estaciones totales serán las siguientes:

Taquímetro automático de alta precisión	Característica técnicas
Precisión en la medición de los ángulos:	0,5″ (0,15 mgon)
Precisión en la medida de distancias:	1 mm + 1ppm
Alcance con un prisma:	2500 m
Distancia menor de medida:	1,7 m
Aumento del anteojo:	30x
Precisión en la determinación de la situación de puntos alejados hasta 70 m:	Inferior a 1 mm
Precisión en la determinación de la situación de puntos alejados hasta 200 m:	1 mm

696.2.12.3.Cinta para la medida de convergencias

En caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario, por la presencia de condicionantes que impidan la realización de lecturas topográficas o afecten negativamente a la precisión de éstas, la medida de las convergencias se realizará mediante cinta. En los demás casos la medida se realizará mediante topografía.

La cinta de medida será de acero inoxidable, con una longitud de 30 m, graduada en mm y taladrada a distancias iguales cada 50 mm.

El equipo de lectura de la cinta de convergencia consistirá en un reloj comparador de 50 mm de rango y 0,01 mm de apreciación, que, sujeto al cuerpo soporte de la cinta, captará los desplazamientos de ésta.

Las especificaciones técnicas mínimas que deberán cumplir las cintas para medida de convergencias son las siguientes:

Cinta extensométrica	Características técnicas
Cinta	Acero inoxidable
Rango (m)	30
Resolución (mm)	0,01
Repetitividad (mm)	0,1

696.2.12.4.Sistema extensométrico

El sistema está constituido por los siguientes elementos: sonda extensométrica, unidad de lectura y carrete y cable de unión de la sonda a la unidad de lectura.

- Sonda extensométrica

La sonda extensométrica está formada por un cilindro de acero inoxidable, con dos pares de ruedas retráctiles en la parte exterior para facilitar su desplazamiento uniforme por la tubería extensométrica.

La sonda dispone en su interior de un dispositivo axial que contiene un transductor para la medida de desplazamientos en la dirección del eje del sondeo (eje Z), y dos sensores de inclinación clinométricos, para las medidas correspondientes a dos ejes perpendiculares entre sí

contenidos en el plano perpendicular al eje del sondeo (ejes X e Y), todo ello dentro de una carcasa metálica telescópica.

El sistema debe permitir la medida de valores de asiento de hasta 40 mm/m.

Las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir la sonda extensométrica son las siguientes:

Sonda extensométrica	**Características técnicas**
Sensores	1 sensor de desplazamiento + 2 servoacelerómetros
Longitud activa de la sonda (m)	1,0
Rango operatividad térmica (º C)	-5 / +60
Sensibilidad del sensor de temperatura (ºC)	0,1
Longitud mínima del cable de conexión (m)	50
Sensor de desplazamiento axial	
Rango nominal (mm)	50 (+10 / -40)
Resolución (mm)	0,01 mm
Precisión de la sonda (mm)	±0,02 mm
Sensores clinométricos	
Rango nominal	± 30º (±500 mm / m)
Resolución	0,001 mm / m
Linealidad (% rango)	0,02
Repetitividad (% rango)	0,02

Además de la precisión de la sonda en la medida de los desplazamientos verticales, debe asegurarse una precisión del sistema de al menos ±0,05 mm.

- Unidad de lectura

La unidad de lectura del equipo extensométrico será portátil y presentarádirectamente en un display digital los desplazamientos detectados por la sonda. La pantalla será de cristal líquido.

La unidad dispondrá de una batería interior de larga duración e irá alojada en una caja estanca y resistente a los golpes.

Deberá realizar, al menos, las siguientes funciones de operación: posibilidad de leer de abajo-arriba o viceversa, grabación directa de los datos leídos por la sonda en memoria de estado sólido, capacidad de presentar las campañas de lectura, efectuar cálculos para obtener los desplazamientos horizontales y verticales según la profundidad, en la vertical que se controla.

Las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir la unidad de lectura inclinométrica son las siguientes:

Unidad de lectura Inclinométrica		**Características técnicas**
Medida analógica. Precisión (% rango)		0,01
Medida digital. Resolución (bit)		16 (1 / 65536)
Tiempo mín. de operación ininterrumpida para la realización de lecturas (h)		8
Comunicación de datos directa a PC		Puerto serie
Microprocesador	Almacenaje archivos configuración (mínimo)	16
	Almacenaje archivos datos (mínimo)	100
	Número total de datos almacenables (mínimo)	60.000

- Cable de unión de la sonda a la unidad de lectura

El cable de conexión deberá estar reforzado, para absorber las deformaciones debidas al peso propio del cable y al de la sonda; además será impermeable, armado, estará marcado cada metro y su longitud mínima será de 50 m.

Estará recogido en un tambor, con conector giratorio y polea guía con sistema de bloqueo.

696.2.12.5.Sistema inclinométrico

El sistema está constituido por los siguientes elementos: sonda inclinométrica, unidad de lectura y carrete y cable de unión de la sonda a la unidad de lectura.

- Sonda inclinométrica

La sonda inclinométrica está formada por un cilindro de acero inoxidable, con dos pares de ruedas retráctiles en la parte exterior para facilitar su desplazamiento uniforme por la tubería inclinométrica.

Para permitir la medida de la inclinación del eje de la sonda en dos direcciones ortogonales, la sonda dispondrá en su interior de dos servoacelerómetros, uno orientado con el plano de las ruedas (eje A0 – A180), y otro a 90 grados de éste (eje B0 – B180).

Las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir la sonda inclinométrica son las siguientes:

Sonda Inclinométrica	**Características técnicas**
Sensores	2 Servoacelerómetros
Longitud activa de la sonda (m)	0,5
Rango nominal	± 30º (±500 mm / m)
Resolución	0,005 mm / 0,5 m
Linealidad (% rango.)	0,02
Repetitividad (% rango)	0,02
Rango operatividad térmica (º C)	-20 / +50
Coeficiente de variación térmica (% rango / ºC)	0,002

- Unidad de lectura

La unidad de lectura del equipo inclinométrico será portátil y presentarádirectamente en un display digital los desplazamientos detectados por la sonda. La pantalla será de cristal líquido.

La unidad dispondrá de una batería interior de larga duración e irá alojada en una caja estanca y resistente a los golpes.

Deberá realizar, al menos, las siguientes funciones de operación: posibilidad de leer cada 0,5 ó 1 m, de abajo-arriba o viceversa, grabación directa de los datos leídos por la sonda en memoria de estado sólido, capacidad de presentar las campañas de lectura, efectuar cálculos para obtener los desplazamientos y representar las curvas de los movimientos horizontales según la profundidad, en la vertical que se controla.

Las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir la unidad de lectura inclinométrica son las siguientes:

Unidad de lectura Inclinométrica		**Características técnicas**
Medida analógica	Resolución	1 / 40000
	Precisión (% rango)	0,1
Medida digital. Resolución (bit)		16 (1 / 65536)
Tiempo mín. de operación ininterrumpida para la realización de lecturas (h.)		12
Tiempo mín. de operación ininterrumpida del microprocesador interno(años.)		4
Comunicación de datos directa a PC		Puerto serie
Microprocesador	Almacenaje archivos configuración (mínimo)	16
	Almacenaje archivos datos (mínimo)	64
	Número total de datos almacenables (mínimo)	6.000

- Cable de unión de la sonda a la unidad de lectura

El cable de conexión deberá estar reforzado, para absorber las deformaciones debidas al peso propio del cable y al de la sonda; además será impermeable, armado, estará marcado cada 0,5 m y su longitud mínima será de 50 m.

Estará recogido en un tambor, con conector giratorio y polea guía con sistema de bloqueo.

696.2.12.6.Defórmetro

Para las lecturas de las bases de puntos se utilizará un defórmetro portátil, con 250 mm. de base de medida, 20 mm. de rango y 0,01 mm. de sensibilidad.

El cuerpo telescópico del equipo estará fabricado en acero inoxidable, con dos patas terminadas en apoyos semiesféricos que garanticen que, en las sucesivas lecturas a realizar, se mantiene

siempre la misma posición del comparador sobre las bases, asegurando una precisión mínima en la medida de la décima de milímetro.

La medida se realizará mediante un comparador de lectura digital montado sobre el cuerpo telescópico, adaptado al movimiento de la parte deslizante del equipo, para obtener los desplazamientos lineales. El comparador dispondrá de un display digital de 5 dígitos, alimentación por batería interna, botones de encendido, puesta a cero y elección de signo.

696.2.12.7.Clinómetro portátil

Para la medida de la inclinación las bases instaladas en fachadas se empleará un clinómetro portátil, con un funcionamiento basado en un sistema de péndulo con un transductor sensible a la gravedad.

Las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir el clinómetro portátil son las siguientes:

Clinómetro portátil	Características técnicas
Sensibilidad	1 Dígito = ± 0.01 mm/m
Rango	± 20 mm/m
Límite de error hasta 0.5 del rango	máx. 1% del valor medido
Rango de operatividad térmica (ºC)	-20 ºC a 50 ºC
Batería (vida)	250 h

El sistema de acople entre base y clinómetro deberá garantizar una repetitividad en las medidas de al menos 0,05 mm/m

696.2.12.8.Sonda para medida de nivel de agua

Este elemento, consistente en una cinta métrica con un zumbador, indica la profundidad a la que se encuentra la lámina de agua en el interior del sondeo.

Para ello, la cinta métrica incorporará dos conductores con hilos de acero inoxidable, que trasmitan la señal hasta el carrete en el momento en que se detecta la presencia de agua en el interior del sondeo. Esta señal activará un dispositivo luminoso y un zumbador que irán incorporados en el carrete.

696.2.12.9.Lector portátil de cuerda vibrante

Las lecturas de los sensores de cuerda vibrante se realizarán por medio de una unidad de medida portátil, que irá integrada en el interior de una caja estanca que asegure una buena protección contra golpes fortuitos y malas condiciones atmosféricas.

La unidad contará con una batería interna recargable, mediante un cargador incorporado, con cable de conexión a la red (220 Vac).

El frontal estará serigrafiado, con un display de 4½ dígitos, 2 bornas para conexión del cable del sensor y otra adicional por si lleva toma de tierra, pulsadores de encendido-apagado, pulsador de comprobación de carga de batería y otro para seleccionar bandas de frecuencia.

Las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir la unidad portátil para lectura de sensores de cuerda vibrante son las siguientes:

Unidad de lectura portátil para sensores de cuerda vibrante	Características técnicas
Rango de excitación (Hz)	600 a 4500
Resolución medida periodo (µseg)	0,1
Precisión (µseg)	± 0,4
Rango de operatividad térmica (ºC)	-5 a +60
Autonomía (horas)	> 15

696.2.12.10.Lector portátil potenciométrico

Las lecturas de los sensores potenciométricos se realizarán por medio de una unidad de medida portátil, que irá integrada en el interior de una caja estanca que asegure una buena protección contra golpes fortuitos y malas condiciones atmosféricas.

La unidad contará con una batería interna recargable, mediante un cargador incorporado, con cable de conexión a la red (220 Vac).

El frontal estará serigrafiado, con un display de 3½ dígitos, 3 bornas para conexión del cable del sensor y otra adicional por si lleva toma de tierra, pulsadores de encendido-apagado y pulsador de comprobación de carga de batería.

La lectura en el display indicará directamente el % del recorrido total (rango) del potenciómetro en el momento de efectuar la lectura.

Las especificaciones técnicas mínimas que deberá cumplir la unidad portátil para lectura de sensores potenciométricos son las siguientes:

Unidad portátil de lectura para sensores potenciométricos	Características técnicas
Resolución (% del rango)	0,1
Linealidad (% del rango)	0,05
Rango de operatividad térmica (ºC)	-5 a +60
Autonomía (horas)	> 15

696.2.13.Estaciones automáticas de adquisición de datos

Para la adquisición automática de datos procedentes de algunos de los sensores instalados se instalarán cables multihilo para la transmisión de señal y estaciones automáticas de adquisición de datos.

Las estaciones automáticas de adquisición de datos se deberán instalar en lugares protegidos de la humedad y de las condiciones ambientales extremas, con alimentación eléctrica y acceso del personal encargado. Cada estación quedará conectada por cable multihilo a los sensores cuyo seguimiento se automatice.

Las estaciones automáticas tendrán capacidad para la lectura de hasta 8 canales (estaciones para el control de apertura de fisuras y de inclinación en fachadas) y de hasta 20 canales (estaciones en secciones completas), configurables para sensores de cuerda vibrante o analógicos. En los dos casos todos los canales deberán permitir la conexión tanto de sensores de cuerda vibrante como de sensores analógicos

Las funciones que realizarán estas estaciones son las siguientes:

- Provisión de puntos para la conexión de los cables de señal procedentes de la caja de centralización. Como se ha indicado anteriormente, todas las conexiones serán tipo “militar”
- Acondicionamiento de las señales.
- Digitalización de las señales analógicas.
- Toma de datos, de acuerdo con el programa de la propia estación, establecido de acuerdo al Plan de Auscultación.
- Almacenamiento de datos, hasta su volcado a un ordenador portátil o su transmisión remota.
- Envío de la información al ordenador del centro de control local, mediante el protocolo adecuado, en el caso de un sistema monitorizado. Todas las estaciones tendrán capacidad para establecer este envío de información, independientemente de que según el Plan de Auscultación, la descarga de datos se realice, a priori, mediante portátil.

Las principales características que deberán cumplir las estaciones automáticas de adquisición de datos son las siguientes:

Microestación automática de adquisición	Características técnicas
Número de puntos de lectura	8 ó 20 (conexión a cuatro hilos)
Tipos de señales leíbles	4-20 mA
	1 mA
	Puentes 2,5V/0,1/1 mA
	Cuerda vibrante
Precisión	0,05 % analógico
	0,005 % cuerda vibrante
Memoria	10.000 valores medidos, con fecha y hora
	1.000 avisos de estado / error

696.2.14.Sistemas de transmisión de datos

En el caso del seguimiento automatizado, la descarga de datos de las estaciones automáticas de adquisición de datos se realiza directamente en la estación, mediante un ordenador portátil. Por este motivo, independientemente de la frecuencia de lectura, en el Plan de Auscultación se

determinará una frecuencia de recogida y volcado de datos al ordenador del centro de control local.

En el caso del seguimiento monitorizado, la transmisión de datos desde la estación de adquisición al centro de control local se realiza de forma automática, con lo que las frecuencias de lectura y de recogida de datos serán idénticas, disponiéndose de información sobre el comportamiento de la obra en "tiempo real".

En este segundo, caso la comunicación entre las estaciones de adquisición automática de datos con el ordenador de control se realizará mediante módem GSM u otra vía con similares prestaciones.

De esta forma, la información local de las variables adquiridas por cada una de las estaciones de adquisición remotas será descargada a un puerto de comunicaciones, desde donde serán capaces de comunicarse con el ordenador del centro de control local. Desde éste se podrán realizar, de forma manual o en automático, las siguientes peticiones:

- Valores actuales de los sensores instalados.
- Histórico de datos almacenado.
- Histórico de alarmas.
- Borrar histórico.
- Borrar histórico de alarmas.
- Petición de fecha y hora.
- Cambiar fecha y hora.
- Cambios en la configuración de la estación (hora y fecha, frecuencia de lectura, etc.)

La velocidad de transferencia de datos entre la estación y el centro de control local será, como mínimo, de hasta 14.400 bps.

El módem que se instale en las estaciones de adquisición deberá estar homologado por todos los operadores GMS.

696.2.15.Centro de control local

Un Sistema de Auscultación como el que se plantea requiere necesariamente, para asegurar su utilidad, la existencia de un centro de control local que sea capaz de recibir, ordenar y presentar, de forma rápida y sencilla, el volumen de datos que se genere, garantizando un sistema robusto de adquisición y almacenamiento de datos.

Este centro de control local del sistema estará compuesto por los equipos informáticos necesarios para gestionar los programas, además de almacenar y presentar la información procedente de los equipos de la auscultación.

Se instalará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) para filtrar sobrecargas y pequeños cortes de corriente a los equipos informáticos y una toma de tierra específica para éstos, junto a las oficinas. Las características mínimas que deberá cumplir el SAI son las siguientes:

- Autonomía de 1 hora para una potencia de servicio de 2.000 VA.
- Tensión de entrada variable entre 160 y 276 V con frecuencia de 50/60 Hz ± 3%
- Tiempo de recarga para alcanzar el 90 % de capacidad: 5 horas.
- Tensión de salida de 230 V ± 2%.
- Baterías de Pb-Ca, estancas sin mantenimiento.
- Temperatura de funcionamiento: de 0 a +40ºC
- Humedad relativa: 5-95%, sin condensación

En el centro de control local se instalará una red LAN con un servidor y hasta cuatro estaciones de trabajo adicionales, para la realización de los trabajos correspondientes al análisis de información procedente de la instrumentación y la edición de informes.

En el servidor del centro de control local se instalarán los módulos del Programa de Auscultación, desarrollado específicamente para la gestión y control de sistemas de auscultación y que permita la adquisición, registro y presentación de los datos de los sensores integrados en el sistema, la consulta y petición de lecturas en tiempo real y bases de datos de lecturas almacenadas, además de la generación de informes con la evolución de las magnitudes controladas.

Desde el servidorse realizarán las siguientes funciones:

- Gobernar la toma de datos procedentes de las estaciones autónomas monitorizadas.
- Registro de la información y formación de un fichero histórico.
- Permitir la introducción manual de los datos de auscultación no automatizados, para incluirlos en el fichero histórico.
- Permitir el volcado de datos desde los portátiles en los que se hayan recogido las lecturas de las estaciones no monitorizadas y de los equipos de lectura topográfica, para incluirlos en el fichero histórico.
- Tratamiento y presentación de la información.
- Capacidad de ampliación para controlar la toma de datos automatizada de otras magnitudes que decidieran controlarse posteriormente.
- Permitir las comunicaciones con los restantes ordenadores (estaciones de trabajo) del centro de control local (mediante red LAN) y con los ordenadores provistos de licencia para la visualización y/o tratamiento de los datos de la auscultación.

Las características principales de los equipos informáticos de la Estación de Control serán las siguientes:

- Unidad Central
  - CPU Intel Pentium IV a 2,93 GHz.
  - Memoria RAM de 512 Mb.
  - Disco duro de 80 Gb
  - Regrabadora DVD
  - Controlador de video SVGA 64 Mb para bus AGP
  - Tarjeta de red Ethernet 10/100 Base T
  - Tarjeta de Bus Profibus DP, tipo Hilscher GMBH cif 50 DP slot PCI, o similar.
  - Sistema Operativo Windows XP
- Monitor
  - Monitor color 17”, pantalla plana
  - Resolución de 1024x768
  - Compatibilidad VGA, XVGA, SVGA, 8514/a y VESA
  - Tamaño del punto 0,297 mm

Se dispondrá también de dos impresoras láser color, una con capacidad de impresión hasta tamaño A3 y otra A4, para la edición de informes.

696.2.16. Programas de gestión de auscultación automatizada

El sistema informático del centro de control local se apoyará en el soporte físico anteriormente descrito y contará con programas desarrollados específicamente para la adquisición de datos de auscultación.

El programa estará presentado con base en el sistema operativo Windows NT y gestionarán todos los procesos de configuración, adquisición de lecturas, almacenamiento de datos, tratamiento de la información y comunicaciones, disponiendo de un sistema de alarmas que puedan detectar valores extremos y posibles anomalías en los equipos de medida.

Se deberá poder personalizar en función de cuantas modificaciones se vayan produciendo durante el avance de las obras en el número y tipo de sensores, las bases de datos, archivos históricos, gráficos, lecturas manuales, etc.

Las utilidades básicas de la aplicación serán las siguientes:

- Gobernar la comunicación y toma de datos procedentes de las Estaciones autónomas, de lo que se encargaría directamente el ordenador.
- Gestión de la configuración y parámetros de funcionamiento (base de datos de dispositivos, definición de lecturas programadas, históricos de datos)
- Registro de la información y formación de un fichero histórico.
- Permitir la introducción manual de los datos de auscultación no monitorizados, para incluirlos en el fichero histórico.
- Tratamiento (conversión de las lecturas a unidades de ingeniería de acuerdo con fórmulas de cálculo totalmente definibles en el programa y presentación de la información.
- Generación de informes
- Definición, generación automática y gestión de alarmas, mediante la comparación automática de las medidas registradas con valores de umbrales de control predefinidos)
- Visualización de esquemas (planta, secciones, distribución de sensores)
- Capacidad de ampliación para controlar la toma de datos automatizada de otras magnitudes que decidieran controlarse posteriormente.

Además, el programa contará con las siguientes características básicas:

- Sistema operativo multitarea
- Interface con el usuario tipo "ventanas" e iconos
- Programa con posibilidad de incorporar nuevos módulos, en función de la necesidad de nuevas aplicaciones.
- Posibilidad de modificación o ampliación de la red de control (variación en el número o configuración de las estaciones remotas monitorizadas y de los sensores con seguimiento manual o automatizado)
- Posibilidad de definir diferentes perfiles de usuario
- Posibilidad de ampliación para funcionamiento en red local
- Posibilidad de conexión de terminales remotas, vía módem, para vigilancia ymantenimiento de la red de control
- Detección y volcado automático de lecturas e informes acumulados en la memoria de la estación remota de medida
- Cambio automático de la frecuencia de lectura ante niveles de alarma prefijados para cada parámetro.

De entre las anteriores características, debe destacarse que el programa permitirá configurar diferentes perfiles de usuario (tanto si se opera en el ordenador del centro de control local como si se hace desde otro ordenador) a cada uno de los cuales se le otorgan distintos permisos para la visualización/modificación de los datos y configuraciones de la aplicación.

Así, cada usuario del sistema estará reconocido por medio de una clave de seguridad, que le permitirá llevar a cabo las utilidades permitidas a su correspondiente nivel de acceso. La definición de las aplicaciones a las que puede acceder cada perfil de usuario (visualización de datos, posibilidad de exportar datos, modificación de datos, etc.) se podrá configurar, en función de las necesidades y responsabilidades de cada una de las personas que tengan acceso al sistema.

Esta utilidad, junto con la posibilidad de conexión con terminales remotas (dotadas con licencia para la visualización y/o tratamiento de los datos de la auscultación) permitirá que diferentes usuarios autorizados tengan acceso al Sistema de Auscultación.

De esta forma, todos los agentes implicados en posibles tareas de supervisión o consulta de información (Dirección de Obra, asesorías técnicas, etc.) podrán desarrollar su trabajo desde puestos remotos, con obtención de información en tiempo real.

Se habilitará la posibilidad de acceso remoto al sistema desde hasta cinco terminales. La ubicación de éstos y su perfil de usuario (permisos o restricciones en el acceso a la visualización o modificación de datos) serán los que finalmente determine la Dirección.

696.3.Montajes e instalaciones

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales auxiliares y equipos necesarios para llevar a cabo cualquier perforación y relleno que sea necesario para la correcta instalación y buen funcionamiento de los instrumentos.

Se utilizarán los procedimientos de instalación de equipos que ofrezcan las máximas seguridades y garantías, reduciendo al máximo las posibles afecciones a construcciones y servicios y coordinando los trabajos de forma que se evite, en la medida de lo posible, alterar el avance de la construcción.

696.3.1. Dispositivos para control topográfico

696.3.1.1.Pernos de convergencia y puntos para nivelación con regleta invar

Tanto los pernos de convergencia como los puntos para nivelación con regleta invar se fijarán al hormigón de la pantalla o paramento mediante un taco tipo expansivo. En caso que la instalación de los mismos se realice en estructuras o superficies metálicas se procederá a soldar directamente las piezas a dicha estructura.

696.3.1.2.Bases de referencia para medida de asientos (hitos de nivelación)

Previamente a la instalación de la base se realizará una excavación o perforación de25 cm de diámetro y 100 a150 cm de profundidad, con el objetivo de atravesar el pavimento y alcanzar terreno natural.

Una vez ejecutada la perforación se introducirá el hito en su interior hincando su extremo en el terreno natural y se rellenará la perforación con mortero. Posteriormente se instalará la arqueta

metálica, dejando la superficie de la tapa a cota de nivel de la acera o del suelo y se recibirá con mortero a lo largo de su perímetro, para fijarla al terreno.

La cota de la cabeza del hito de nivelación se situará aproximadamente 2 cm bajo la tapa de la arqueta, de forma que el cierre de la arqueta se produzca sin ningún tipo de contacto sobre la cabeza y a la vez se permita que al encajar un prisma sobre la cabeza se puedan realizar lecturas mediante la estación total desde al menos 25 m de distancia.

696.3.1.3.Bases de nivelación profundas

Inicialmente se realizará una perforación con un diámetro mínimo de 100 mm y cuya profundidad asegure que el anclaje de la base profunda se encuentra fuera de la zona de influencia de la excavación (20 m)

Posteriormente se introducirán los diferentes tramos roscables de varilla de acero inoxidable, protegidos por el tubo de PVC que permite el movimiento libre de la varilla por el interior delmismo. A continuación se procederá a la inyección de lechada en el espacio anular existente entre el dispositivo y las paredes del sondeo. De esta forma se asegurará la fijación del anclaje, localizado en la varilla más profunda, y su solidarización con el terreno.

Por último, se instalará la arqueta metálica.

La cota de la arqueta metálica y la de la cabeza esférica de la base de nivelación profunda con respecto a la tapa de la arqueta cumplirán las mismas condiciones que se han indicado para los hitos de nivelación.

Para una correcta instalación, será necesario que la definición de la ubicación de todos los dispositivos para control topográfico sea realizada por un topógrafo con experiencia en control topográfico en entorno urbano, para garantizar que las visuales y longitud de itinerarios a seguir durante la realización de las lecturas no van a limitar la precisión de los sistemas de medida empleados.

696.3.2. Tuberías extensométricas

Se procederá a la ejecución de una perforación vertical con un diámetro mínimo de 100 mm y con una profundidad de al menos 0,5 m más que la de la tubería extensométrica que se desea instalar.

Una vez ejecutado el sondeo se introducirán los tramos de tubería en el interior del mismo. En el tramo más profundo se colocará un tapón de fondo que impida la entrada de lechada por el interior de la tubería. Cada tramo se unirá al anterior mediante un manguito.

Una vez que se ha realizado el montaje de la tubería se procederá a la solidarización de la misma con el terreno circundante. Para ello, manteniendo la tubería suspendida desde el emboquille de la perforación para evitar que apoye sobre el fondo del sondeo, se rellenará el espacio anular existente entre la tubería y las paredes del sondeo, mediante la inyección de una lechada de cemento y bentonita que se asemeje a las características deformacionales del terreno circundante. La proporción de bentonita en la lechada deberá haber sido aceptada por la Dirección Facultativa.

La inyección se realizará de abajo a arriba, mediante manguera. Mientras se ejecuta la inyección, será necesario mantener equilibrada la presión de empuje que ejerce la lechada sobre la tubería, con el fin de evitar que la tubería se levante y se cierre el espacio existente entre cada manguito. Inmediatamente después de que finalice la inyección se retirará la manguera utilizada para tal efecto, con el objeto de que no interfiera en el contactotubería – relleno - terreno natural.

Finalizada la inyección se colocará el tapón de cabeza y se ejecutará una arqueta con tapa abatible, para proteger la tubería y permitir el acceso a los técnicos durante la fase de lecturas.

696.3.3. Tuberías inclinométricas

Previamente a la introducción de la armadura en el batache se instalará, anclada a la armadura en la posición que indique el Plan de Auscultación una tubería de PVC, de 98 mm de diámetro mínimo y resistente a la presión. La resistencia necesaria dependerá de la profundidad de la tubería inclinométrica, y por tanto de la de la pantalla. Antes de la instalación el Equipo de Auscultación justificará la resistencia de la tubería seleccionada.

Los extremos de la tubería de PVC se protegerán para evitar la entrada de hormigón durante el hormigonado del batache.

Tras el hormigonado del batache se procederá a la instalación de la tubería inclinométrica en el interior de dicha tubería de PVC. Para ello se introducirán los diferentes tramos de tubería empalmándolos entre sí mediante el empleo de manguitos, que se fijarán con remaches y se sellarán con silicona, cinta vulcanizable y cinta aislante.

El tramo inferior y el superior irán provistos de sendos tapones que evitarán la entrada de lechada durante la fase de inyección. Los tapones también se sellarán mediante el empleo de silicona y cinta vulcanizable.

Tras la introducción de la tubería se realizará el relleno del espacio anular existente entre la tubería inclinométrica y la tubería de PVC, mediante la inyección de una lechada de cemento. La inyección se realizará de abajo a arriba con ayuda de una manguera.

Se prestará especial atención a la orientación de las tuberías incinométricas durante el montaje y antes de su apoyo en el fondo de la perforación, para garantizar que un eje de medida quede alineado en la dirección preferencial de desplazamientos.

696.3.4. Bases para medida con defórmetro

Una vez que se determinan las zonas a controlar (juntas, fisuras, grietas, etc..) se marcarán, con una plantilla especifica para el defórmetro a utilizar, el centro de los taladros donde se situarán las bases.

Una vez realizado el taladro, se eliminarán los restos de suciedad y se aplicará resina epoxi de fraguado rápido y se introducirán los pernos en los mismos, dejando que rebose el material de unión y empleando la plantilla para fijar las barras en la posición correcta. Una vez fraguado el material de fijación se desmontará la plantilla y se limpiará la zona del material sobrante.

Independientemente de que ya se hayan recopilado datos sobre la fisura en el correspondiente inventario de edificaciones, siempre que se instale una base para medida con defórmetro junto con el resto de la información a incluir en la hoja de instalación (ver apartado 1 del presente pliego) se incluirá la siguiente:

- Fecha en la que se observó la fisura por primera vez
- Fotografía de la fisura en el momento de la instalación de las bases. En caso de que no se aprecie con total claridad toda la fisura, ésta se marcará sobre la fotografía. Se marcará en un croquis el punto desde el que se ha tomado la fotografía, con el objeto de que, en caso de realizarse nuevas fotografías, éstas sean comparables.
- Estimación de la longitud total de la fisura y de su apertura máxima en la fecha de la instalación de las bases. En este sentido, y siempre que sea posible, se marcarán los extremos de la fisura mediante una línea cruzada perpendicular a la fisura.

696.3.5. Fisurómetros automatizables

Con anterioridad a la instalación del fisurómetro, se deberá decidir si el sensor se coloca a mitad de rango o en otra posición más adecuada en función de los desplazamientos esperados (aperturas/cierres).

Los taladros a ejecutar en la zona objeto de control para anclar los pernos delfisurómetro se deberán realizar en una línea perpendicular a la fisura y a una distancia tal que garantice que el sensor se puede ajustar en el rango anteriormente decidido.

Junto con la hoja de instalación se recopilará la misma información que se ha indicado en el apartado 696.3.4

696.3.6. Bases para medida con clinómetro portátil

Con anterioridad a la instalación de la base se acordará con la Dirección Facultativa si se instala una base completa o únicamente un soporte que permita su colocación y posterior retirada tras las lecturas, en caso de que la instalación del sensor se realice en zonas susceptibles de sufrir influencias externas (golpes, etc.).

La instalación se realizará de forma que la lectura inicial indique una inclinación con respecto a la vertical inferior al 10 % del rango de medida.

Se comprobará que los pivotes metálicos de la base, sobre los que se posicionará el clinómetro portátil, quedarán dispuestos de manera que permitan un doble posicionamiento del sensor para

la medida clinométrica en dos direcciones ortogonales, paralela y perpendicular al paramento, respectivamente.

696.3.7. Clinómetros automatizables

La base se fijará a un perfil rígido anclado a la estructura a controlar. Dicho perfil, dependiendo del material del paramento, se anclará al mismo empleando diferente medios de fijación. En cualquier caso dicho medio, que deberá garantizar una fijación solidaria, deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por los propietarios de la estructura o edificación a controlar.

La instalación se realizará de forma que la lectura inicial indique una inclinación con respecto a la vertical inferior al 10 % del rango de medida.

696.3.8. Piezómetros

Se ejecutará un sondeo con un diámetro mínimo de 100 mm y una profundidad aproximada de 50 cm por debajo de la cota de instalación del piezómetro, asegurándose de que el fondo de la perforación queda limpio de residuos. En el caso de presencia de agua o de que el material atravesado no sea autoportante se asegurará el diámetro libre necesario para la instalación mediante la colocación de una tubería de revestimiento metálica que se extraerá conforme realice la instalación del sensor.

Previamente a la introducción del dispositivo en el sondeo se anotará el modelo y número de serie del mismo, se conexionará el cable de señal con la longitud necesaria para alcanzar la cota de ubicación en el interior del sondeo y se realizará una lectura inicial.

El proceso de instalación deberá garantizar que el piezómetro queda en la zona central de una capa de arena lavada de aproximadamente un metro de espesor, con un tapón superior de bentonita de al menos 50cm que lo independice del resto del sondeo.

El resto del sondeo se rellenará con lechada de cemento, para evitar la generación de vías de drenaje.

696.3.9. Células de presión total

Previamente a la instalación de las células de presión total en las armaduras de las pantallas será necesario realizar las siguientes operaciones (a realizar con anterioridad a la introducción de la armadura en el batache):

- Replanteo y mediciones “in situ” de la ubicación de los dispositivos en la armadura de la pantalla.
- Preparación de los sensores y conexionado a los cables de señal, cuya longitud variará de acuerdo con la ubicación del dispositivo en la pantalla. Las conexiones se protegerán con empalmes de resina para evitar humedad y falsos contactos. Se comprobará la integridad y el correcto funcionamiento de los aparatos, registrando sus lecturas en vacío.
- Marcado y referenciado de los dispositivos, mediante etiquetado en los extremos de los cables, incluyendo el número de referencia del sensor.

Tras finalizar la fase de premontaje se iniciará la instalación de la célula de presión total en el trasdós de la armadura, acompañada de un accionador hidráulico de aproximación (gato hidráulico), el cual, una vez introducida la armadura en el interior del batache, permitirá movilizar la célula hasta que su superficie exterior entre en contacto con el terreno natural de la excavación. A continuación se realizará otra lectura de chequeo.

El accionador hidráulico se colocará soldando un angular a los redondos de ferralla de la armadura, o de forma directa si su posición en la armadura lo permite. Los puntos de soldadura se darán únicamente en las partes macizas del accionador (anillo del extremo superior y anillo del extremo inferior).

En el caso de células embebidas en el hormigón se seguirán también tres los pasos indicados en el premontaje. Posteriormente, durante el vertido y posterior vibrado del hormigón se verificará que estas operaciones no afecten al posicionado y operatividad de los sensores. Tras el fraguado del hormigón se procederá a la represurización de la célula, mediante pinzado.

696.3.10.Extensímetros de cuerda vibrante

Previo a la instalación de los extensímetros de cuerda vibrante se realizarán las operaciones de premontaje especificadas en el apartado 696.3.9.

Tras finalizar la fase de premontaje se iniciará la instalación de losextensímetros en la armadura de la pantalla, situándolos por parejas (uno en el trasdós y otro en el intradós de la pantalla). Para la colocación de estos sensores se utilizarán soportes metálicos mecanizados según el diámetro del redondo en el que irán colocados. Una vez determinada su posición, se soldarán los soportes utilizando una barraposicionadora a modo de falso extensímetro para evitar que el dispositivo sufra daños durante la soldadura.

A continuación se desmontará el posicionador sustituyéndolo por el sensor cilíndrico que contiene la cuerda vibrante y se colocará la bobina fijándola al sensor mediante una brida.

El conjunto bobina-sensor se fijará mediante bridas a la ferralla, con uno de sus extremos sin inmovilizar y con el apoyo de un taco de neopreno que evite el deterioro del sensor durante la maniobra de izado de la armadura y durante el hormigonado.

Durante la introducción de la armadura en el batache, los técnicos fijarán el segundo extremo del extensímetro, para fijarlo en su rango inicial, tomando una lectura de chequeo.

696.3.11. Cableado y centralización

En los sensores instalados en elementos de hormigón armado, los cables de señal, sujetos mediante bridas, se guiarán por los redondos de la armadura hasta la salida a la caja de centralización.

En cableados a lo largo de pantallas, si la Dirección Facultativa lo considera necesario, en la parte superior de la armadura se soldará un tubo con la longitud suficiente como para proteger en su interior los cables de los dispositivos, frente a futuras actuaciones en la cabeza de las pantallas.

Durante el replanteo de los trabajos se procurará determinar la longitud precisa para cada sensor a fin de no tener que realizar empalmes. Si fuera necesario recurrir a empalmes, éstos deberán ser enresinados, del tipo SCOTCH, para evitar pérdidas de señal.

Si se considera que en alguna zona determinada, y por circunstancias de la obra, los cables pudieran sufrir algún daño, se protegerán en el interior de tubos de PVC o metálicos.

Todos los extremos y terminales de cables deberán quedar previamente identificados y señalizados con etiquetas plastificadas, tal y como se indica en el apartado 1.

Los terminales abiertos de líneas completas de tubos y revestimientos deberán permanecer tapados o sellados para mantenerlos siempre libres de materiales extraños. Se protegerán todos los cableados y conexiones para que no sufran deterioros durante el proceso de instalación.

La entrada de los cables en las cajas de centralización se realizará mediante prensa-estopas y por la parte inferior de la caja para evitar problemas con el agua.

Tras la conexión a la caja de centralización se realizará una lectura de comprobación, comparando la lectura de cada sensor en la caja y la tomada anteriormente directamente en el cable de señal. Deberá repetirse la centralización de todos aquellos sensores en los que existan discrepancias entre ambas lecturas.

696.3.12. Estaciones automáticas de adquisición de datos

Para la conexión de las cajas de centralización con las estaciones automáticas de adquisición de datos se utilizarán mangueras multihilo con conectores militares en ambos extremos. De forma se prácticamente se anulan los tiempos de conexión y desconexión de las estaciones.

Las conexiones de las mangueras deberán estar chequeadas antes del inicio de la instalación.

Después de cada instalación se realizará una lectura de chequeo mediante un ordenador portátil, comparando las lecturas con las obtenidas manualmente en la caja de centralización. Deberá repetirse la centralización de todos aquellos sensores en los que existan discrepancias entre ambas lecturas.

También mediante el ordenador portátil se configurará la frecuencia de adquisición de la estación. En caso de que el seguimiento vaya a ser monitorizado, se habilitará el módem de la estación y se realizarán, desde el centro de control local, un chequeo de las comunicaciones y de las lecturas registradas en la base de datos del sistema. Hasta que se hayan chequeado satisfactoriamente todos estos puntos el equipo encargado de la instalación no la dará por finalizada y permanecerá en contacto con el centro de control local para colaborar en las labores de comprobación.

696.4.Procedimientos de lectura

696.4.1.Dispositivos para control topográfico

696.4.1.1.Medida de convergencias por topografía

Para la realización de medidas de convergencia mediante topografía la estación total se ubicará en una posición que limite las visuales a realizar a una distancia mínima de 25 a30 metros respecto de la sección a medir, para evitar que la visual adopte inclinaciones severas que disminuyan la precisión del equipo, y máxima de 70 m, para limitar los errores debidos a la medida de distancias.

Dado que los taquímetros calculan las distancias mediante la emisión-recepción de una onda infrarroja, las condiciones meteorológicas del entorno pueden influir en los resultados obtenidos. Por tanto, será necesario introducir, previamente a la realización de la medida, los valores de presión y temperatura existentes, de forma que la estación pueda aplicar automáticamente la corrección meteorológica correspondiente.

Para la medida de estos dos parámetros se emplearán, respectivamente, un barómetro con precisión de ±1 mb y un termómetro con precisión de ±1 ºC.

Una vez estacionado el equipo de lectura se programará una vuelta de horizonte de círculo directo y círculo inverso. La primera media serie (primer circulo directo) se realizará manualmente y deberá quedar memorizada en la estación, realizándose posteriormente el circulo inverso de forma automática.

Con esta operación quedará terminada la primera serie, debiéndose realizar dos series automáticas completas más. De esta forma,la estación podrá calcular automáticamente el promedio de las series, eliminando errores y mejorándose la precisión.

En el caso de toma de lecturas iniciales se realizarán al menos tres series automáticas.

696.4.1.2.Nivelación de alta precisión

Para llevar a cabo el seguimiento de los desplazamientos verticales en edificios se realizará una nivelación de alta precisión empleando un nivel digital y miras invar de código de barras.

El itinerario a realizar constará de dos recorridos, uno de ida y otro de vuelta, con radiaciones desde los puntos del itinerario a los puntos de medida en edificios, y su punto de partida será una base profunda de referencia cuyo anclaje se encuentre ubicado fuera de la zona de afección de la obra, obteniendo los asientos de los puntos de medida incluidos en el recorrido, respecto de dicha base de referencia.

El método a utilizar para la nivelación de precisión tiene su fundamento en el empleo de la nivelación geométrica o por alturas. Se obtendrá estacionando el nivel de precisión en un punto medio M, de otros dos puntos A y B, cuyo desnivel queremos conocer, colocándose en estas dos últimas miras específicas de nivelación. Las diferencias de lecturas en las miras L1 y L2 obtenidas con el nivel nos dan directamente el desnivel buscado, que queda registrado en la memoria del nivel

La necesidad de colocar el nivel en el punto medio del tramo A – B, cuyo desnivel queremos determinar, tiene como objetivo eliminar ciertos errores (errores del equipo y error de refracción en el tipo de nivelación que se realizará para la auscultación de la Línea 2 del Metro de Málaga).

La longitud de nivelada (distancia aparato - mira) no sobrepasará en ninguna visual los 25 m, para evitar perdida en la precisión de las medidas.

La nivelación se realizará bajo buenas condiciones meteorológicas, con el objeto de eliminarerrores por reverberación, índice de refracción atmosférica, etc. Laobservación en cada estación se realizará en el menor tiempo posible para minimizar eventuales sistematismos, como hundimiento de trípode, variaciones climatológicas, dilataciones del trípode, etc...

Cada itinerario se cerrará, obteniendo un error de cierre (Ec) respecto a la base fija de referencia, que deberá ser inferior a 1,5 (K)1/2, siendo K la longitud del itinerario, en kilómetros. En caso de que el error de cierre sea superior a ese valor, deberá repetirse la nivelación.

696.4.2. Tuberías extensométricas o inclinométricas

Una vez conectados todos los elementos del sistema extensométrico o inclinométrico, en función del tipo de lectura a llevar a cabo, la realización de una campaña se iniciará haciendo descender la sonda hasta el fondo de la tubería, izándola a continuación, hasta alcanzar el punto

de control situado a mayor profundidad. A partir de este punto se tomará la primera lectura, se izará el torpedo hasta la siguiente posición y se procederá a la realización de la siguiente lectura. El proceso se repetirá hasta alcanzar la boca del sondeo.

En el caso de las medidas extensométricas en cada posicionamiento deberá acoplarse la sonda extensométrica en los puntos de unión entre tramos de tubo, para garantizar la exactitud en la medida axial.

Una vez que la sonda alcance la boca de la tubería se extraerá de la misma y se rotará 180º respecto a su eje longitudinal, posteriormente se volverá a introducir en la tubería haciéndola descender hasta el fondo del sondeo y se repetirá el proceso indicado anteriormente, obteniendo un segundo juego de lecturas.

El análisis de estos dos juegos de lecturas permitirá eliminar el error de desviación que pueda poseer el equipo y chequear posibles errores de lectura.

En las tuberías extensométricas las lecturas se tomarán en intervalos de 1,0 m, mientras que en las inclinométricas el intervalo de lectura será de 0,5 m.

Antes del inicio de una campaña de lectura deberá verificarse la carga de la batería de la unidad portátil a utilizar.

696.4.3.Bases para medida con defórmetro

Parala toma de lecturas, en primer lugar se deberán destapar las bases de las ternas y proceder al la limpieza de las zona de contacto barra-punta de defórmetro.

Posteriormente se colocará el defórmetro con el apoyo fijo en un punto y se lllevará el apoyo móvil del defórmetro hasta cada una de las restante bases, apuntando la medida que refleje el reloj comparador.

Para verificar que la lectura ha sido realizada de forma correcta se repetirán las lecturas, de forma que cada línea entre dos bases se lea dos veces, variando la posición del punto fijo del defórmetro en las dos bases. Si existieran discrepancias entre las dos lecturas deberá repetirse el proceso.

Finalmente se limpiarán nuevamente los apoyos y se colocarán los tapones de protección.

696.4.4. Bases para medida con clinómetro portátil

El registro de la medida será siempre biaxial, estableciéndose así un seguimiento de la inclinación en las direcciones paralela y perpendicular al paramento sobre el que se realice el control.

En caso de que únicamente se haya instalado el soporte para la base, en primer lugar deberá procederse en encajar ésta en su posición.

Posteriormente apoyará el clinómetro portátil sobre la base, alineándolo según las direcciones ortogonales de medida definidas por los pivotes de la misma. Cada lectura se realizará dos veces, girando 180 grados el equipo sobre cada alineación de forma que se eviten los errores propios del posicionamiento y el error de verticalidad del equipo de lectura.

Antes de finalizar la lectura el técnico responsable de la misma verificará el valor del error de verticalidad (comparándolo con el de lecturas anteriores o comparando los valores correspondientes a las dos direcciones medias). En caso de que las variaciones sean superiores a la precisión del sistema, no se dará por válida la lectura realizada, debiéndose proceder a su repetición.

696.4.5.Sensores de cuerda vibrante o potenciométricos

En caso de lectura manual de este tipo de dispositivos, ésta se realiza mediante la conexión de la unidad portátil de lectura (adecuada a la tipología del sensor) a la caja de centralización, en la posición correspondiente al sensor a leer.

Antes del inicio de una campaña de lectura con estas unidades portátiles deberá verificarse la carga de la batería.

En caso de lectura automatizada, con volcado de datos desde la estación a un ordenador portátil, únicamente se procederá a la conexión del ordenador con la estación, vía cable y a la captura de datos.

El software instalado en el ordenador portátil deberá permitir la verificación del estado de la estación y, para evitar posibles pérdidas de datos, no procederá al borrado de datos de la estación hasta chequear que la transmisión ha sido correcta. Asimismo, permitirá la visualización de los datos volcados y su representación en gráficas de evolución temporal.

En caso de lectura monitorizada, la transmisión de datos se realiza directamente desde la estación al centro de control local, sin que se debe realizar ninguna operación manual para la obtención de lecturas.

696.5.Personal

El Equipo Técnico encargado de la realización de los trabajos de auscultación tendrá dedicación exclusiva en la realización de estos trabajos.

El equipo será como mínimo el que se adjunta a continuación:

696.5.1. Jefe de la Unidad de Vigilancia y Auscultación (Técnico de Grado Superior).

Desempeñará su cometido asesorando al personal de obra en temas referentes a la auscultación geotécnica, incluyendo la asistencia a reuniones específicas ante posibles patologías o incidencias surgidas a lo largo de la ejecución de las obras. Se encargará igualmente de la dirección y coordinación de producción del proyecto de auscultación.

Entre las principales funciones del Jefe de la Unidad se pueden citar las siguientes:

- Definición del Plan de Auscultación definitivo, basado en el Proyecto de Auscultación original y con las modificaciones o mejoras que se consideren adecuadas después de someterlas a la aprobación de la Dirección de Obra.
- Coordinación y dirección de todos los equipos de trabajo presentes en la obra, a través del Jefe de Auscultación, estudiando y valorando los planes de trabajo a desarrollar.
- Mantener reuniones periódicas con la Dirección de Obra para explicar el desarrollo de los trabajos y estudiar las posibles variaciones que pudieran aplicarse.
- Resolver cualquier incidencia entre la Dirección Facultativa y los equipos de trabajo y solicitar asesoramiento puntual por parte de los asesores de la empresa de auscultación, cuando fuese necesario.
- Controlar la aplicación de los Procedimientos de Aseguramiento de la Calidad durante el desarrollo de los trabajos.

El Responsable de la Auscultación tendrá una experiencia mínima de diez (10) años en trabajos de instrumentación, control y seguimiento en fase de construcción de obras subterráneas ferroviarias ejecutadas en entornos urbanos.

696.5.2.Jefe de Auscultación – Geotécnico (Técnico de Grado Superior)

Será el responsable del mantenimiento del sistema de auscultación. Sus funciones principales serán:

- Estar a cargo de todo el personal que constituye diferentes equipos de trabajo, distribuyendo los planes de trabajo y tareas de cada uno.
- Realizar las gestiones necesarias con los titulares de bienes o servicios que pudieran verse afectados por los trabajos de auscultación, para optimizar la coordinación en el desarrollo de los trabajos.
- Supervisar la labor del Técnico Responsable del sistema de instrumentación, con el objeto de comprobar la adecuada realización de los planes previstos para la instalación y la correcta colocación y puesta en obra de los equipos y elementos de auscultación
- Supervisar la labor de los equipos de toma de datos, comprobando que se realizan las campañas periódicas programadas y en las condiciones establecidas en el Plan de Auscultación.
- Estar a cargo del Centro de Control Local y del personal técnico del mismo, en todo lo que se refiere al estudio de los datos de auscultación, su archivo, validación y presentación de informes de evolución de las magnitudes controladas. Coordinará la información recibida de los diferentes equipos de lectura y transmitirá cualquier alarma detectada según los procedimientos establecidos en el Plan de Auscultación.
- Asistencia a las reuniones de obra periódicas, para la exposición de los datos registrados mediante la auscultación.

El Jefe de Auscultación será un Técnico de Grado Superior con una experiencia mínima de cinco (5) años en trabajos de instrumentación, control y seguimiento, en fase de construcción, de obras subterráneas ferroviarias ejecutadas en entornos urbanos. Tendrá conocimientos demostrables en el manejo de los programas de auscultación empleados y en la presentación de informes.

696.5.3.Operador del sistema de gestión de datos

Su prestación se limitará, sin perjuicio de que realice posteriormente tareas de mantenimiento o actualización del sistema, a la fase inicial de configuración del software de control y verificación del funcionamiento de todas las aplicaciones informáticas instaladas, así como de las comunicaciones entre el servidor del centro de control local y las estaciones monitorizadas y entre el servidor y los ordenadores con licencia para el acceso remoto.

Será experto en informática, con más de cinco (5) años de experiencia en la implantación de sistemas automatizados de auscultación.

696.5.4.Técnico Analista

Se responsabilizará de la elaboración de las fichas automatizadas de seguimiento, así como del registro de lecturas tomadas por los equipos de seguimiento y la edición de los correspondientes informes de seguimiento. Será experto en informática, siendo responsable de la petición de datos a las Estaciones Remotas, la elaboración de gráficos, el control de las alarmas y del seguimiento de los diferentes parámetros de la Auscultación.

696.5.5. Técnico Responsable del Sistema de Auscultación

Se tratará de un Técnico especialista en instrumentación, con cinco (5) años de experiencia en la instalación de equipos y control de obras similares a la presente. Sus funciones más importantes serían las siguientes:

- Estar a cargo de los diferentes equipos de técnicos encargados de los montajes y trabajos de la auscultación en su tramo. Distribuir a los técnicos, vigilar los horarios y la ejecución de los trabajos.
- Establecer con el Jefe de Auscultación los planes de trabajo periódicos y para cada zona de montaje y los plazos previstos, así como los planes de lectura periódicos. Comunicar cualquier incidencia con el personal, los equipos, medios auxiliares, etc. para subsanarla con rapidez.
- Tener previstos los medios auxiliares que pudieran ser necesarios para efectuar los trabajos de instrumentación con el objeto de disponer de los mismos en obra en el plazo previsto.
- Controlar la ejecución de las tareas de instalación de los diferentes técnicos que se encuentren trabajando.
- Vigilar el cumplimiento de las Normas de Seguridad y Salud en el trabajo, durante los montajes.
- Efectuar la primera comprobación respecto a la bondad de las instalaciones efectuadas y su ajuste a los planos y especificaciones previstos.
- Facilitar todo lo posible la labor de los equipos de toma de datos cuando se efectúen durante los trabajos de instalación.

696.5.6. Equipos de instalación.

Bajo la supervisión del Técnico Responsable del Sistema de Auscultación, se formarán los equipos de técnicos para realizar los montajes e instalaciones de los diferentes equipos y elementos del sistema de auscultación previsto. En todos los casos se tratará de técnicos y auxiliares especialistas en instrumentación, con experiencia en trabajos de auscultación, o bien técnicos electrónicos o informáticos, en función de las características de los aparatos a instalar. Estos equipos se encargarán de:

- Ejecutar las tareas de obra civil auxiliar que sean necesarias para el montaje de los equipos de auscultación.
- Instalar los diferentes sensores, equipos y elementos del sistema auscultación.
- Instalar todos los equipos electrónicos, de alimentación eléctrica, protecciones y sistema automático de adquisición de datos, así como el cableado y conexionado necesarios.

La distribución del personal en estos equipos de montaje, tanto en lo que se refiere al número de técnicos, como a su cualificación y situación en cada zona de montaje, será efectuada por el Jefe de Auscultación y el Técnico Responsable del Sistema de Auscultación, en función de las tareas concretas a realizar en cada momento, con los objetivos fundamentales de finalizar cada instalación en el menor tiempo posible, perturbar el mínimo necesario el desarrollo de los trabajos de construcción del túnel y conseguir una perfecta terminación y funcionamiento de los equipos instalados.

El Jefe de Auscultación dispondrá siempre de los técnicos de montaje necesarios para llevar a cabo en el plazo previsto los trabajos que estén planificados.

696.5.7.Equipo de Instrumentación (Técnico Especialista en Auscultación y Auxiliar)

Se responsabilizará de los posibles trabajos de pequeño mantenimiento, reparaciones, limpieza o ajustes que pudieran ir surgiendo en los equipos de instrumentación ya instalados y de la realización de lecturas en los diferentes dispositivos de instrumentación. Asimismo se encargará del mantenimiento y control de calibrado de los equipos lectura.

El Técnico Especialista en Instrumentación será el responsable del equipo de instrumentación y contará con una experiencia mínima de tres (3) años en labores de mantenimiento y realización de lecturas de seguimiento en obras urbanas.

696.5.8.Equipo de Topografía (Ingeniero Técnico Topógrafo y Ayudante de topografía)

Se responsabilizará de los posibles trabajos de pequeño mantenimiento, reparaciones, limpieza o ajustes que pudieran ir surgiendo en los equipos de seguimiento topográfico ya instalados y de la realización de lecturas en los diferentes dispositivos de control topográfico. Asimismo se encargará del mantenimiento y control de calibrado de los equipos topográficos de lectura.

El Ingeniero Técnico Topógrafo será el responsable del equipo y contará con una experiencia mínima de tres (3) años en labores de mantenimiento y realización de lecturas de seguimiento topográfico (tanto nivelación como planimetría) en obras urbanas.

696.6.Prueba de penetración dinámica superpesada con puntaza perdida según Norma UNE 103-801-94, para medida de elevación del terreno en el fondo de excavación del túnel entre pantallas

696.6.1. Definición de la unidad

Se trata de comprobar los valores dados por el cálculo de las deformaciones ascendentes del terreno en el interior de un túnel entre pantallas al nivel de la cota de asiento de la contraboveda o losa drenada del mismo, tras la ejecución de la excavación y antes del hormigonado de tales elementos.

696.6.2.Colocación de la puntaza y cota a la que queda

La puntaza, que será perdida, se colocará en el terreno mediante la percusión típica del ensayo de penetración dinámica. En el caso que nos ocupa de la estación de Huelin la cota absoluta a la que quedará el vértice del cono será la -10,20, con una tolerancia de ± 10 mm. Se situará en el eje de la explanación de la estación de Huelin, en las progresivas P.K. 1+535, 1+540 y 1+545.

Es fundamental que se mida con precisión la cota a la que queda el vértice de la puntaza tomando una referencia externa fija y próxima. Se medirá la longitud de las barras de perforación hasta el citado vértice. La tolerancia e error deseable en esta medida es de ± 1 mm.

696.6.3Excavación del interior del túnel, prelocalización de las puntazas y localización

Se realizará la excavación siguiendo los procedimientos habituales hasta llegar a la cota -9,00, a partir de la cual se bajará hasta la cota -10,10 dejando una isla entorno a la situación de las 3 puntazas, cuyas dimensiones serán de 6 m. de anchura en su base inferior y 2,70 m. en la superior con taludes 3H/2V, y 16 m. de longitud. (58,22 m3).

Una vez finalizada la excavación de la estación y cuando el tráfico de camiones lo permita se procederá con una máquina pequeña, tipo BOB CAT, a ir desmontando la isla auxiliados de un detector de metales a efectos de no acercarnos en exceso a las puntazas con la pala de la máquina. La parte final de la excavación hasta descubrir el extremo superior de las puntazas se realizará a mano y con sumo cuidado a fin de no moverlas.

Una vez descubiertas las 3 puntazas se procederá a darles cota determinando el movimiento que haya podido tener cada una.

696.7.Control de edificios y servicios

696.7.1.Clasificación de edificios y grietas

El Contratista llevará a cabo un inventario notarial con fotografía, de las fisuras y grietas existentes en los edificios próximos a la traza. Este inventario deberá estar acabado, y recogido en un informe que será entregado a la Dirección de la Obra antes del inicio de las excavaciones.

Se deberán incluir todos los edificios que estén localizados a 40 m del eje del túnel (sea doble o sencillo) y a 20 m de los bordes de pantallas. Se inspeccionarán todas las viviendas del edificio realizándose un inventario de daños de cada una. Se procurará conseguir para cada vivienda la conformidad de los propietarios e inquilinos de las tomas de datos realizados.

Teniendo en cuenta la historia de las grietas y otros factores, tales como tipo de cimentación, existencias de sótanos, alturas, tipo de estructura, antigüedad, proximidad a la excavación, proximidad a servicios de gas, agua, luz, colectores, y valor histórico, se debe dar una clasificación global del edificio, mediante un código, el cual deberá de figurar en los planos existentes de edificios.

Para cada edificio se creará un archivo donde figure un código y los diferentes valores que han dado lugar a su clasificación.

El coste, por la creación de este archivo y los que se indican a continuación, serán a cargo del contratista y se considerará incluido dentro de los precios del Proyecto.

Se creará un archivo general donde se actualice permanentemente el historial de cada grieta o fisura desde el comienzo de la obra hasta la recepción final de la misma.

En el historial de cada grieta debe figurar: la fecha que se observó por vez primera, una clasificación individual de la grieta, la representación de la grieta en la fotocopia sacada de la fotografía que debe hacerse, la separación de los labios de la grieta, la variación con el tiempo de su longitud, etc.

En los planos se indicará además del código que se le ha asignado al edificio, la clasificación del edificio con respecto a las grietas, mediante una puntuación del 0 al 10; a partir de la puntuación 5 se entiende que los edificios deben estar sometidos a un control exhaustivo porque las grietas son importantes.

696.7.2.Elementos del sistema de control de edificios

Vigilancia de grietas: A continuación se describe la secuencia de observación:

1º Recorrido mensual de toda la traza para inspeccionar las grietas existentes y ver si se han producido nuevas grietas en los edificios. Detectada alguna nueva grieta se abriría una ficha con el historial que anteriormente hemos indicado. La aparición o variación de las grietas podrá dar lugar a modificar la clasificación del edificio y su código.

2º Recorrido quincenal de todos los edificios clasificados como 5 ó mayores de 5. Comprobar si han aparecido o variado alguna grieta y en caso afirmativo proceder como en el punto 1º.

3º Recorrido semanal de todos los edificios clasificado como 5 ó mayores de 5 en los que el frente de la excavación del túnel, estación o galerías esté a menos de 100 m por delante o por detrás del edificio.

4º Recorrido diario de todos los edificios clasificados con 5 ó mayores de 5 en los que la excavación del túnel, estaciones o galerías esté a menos de 25 m por delante y por detrás del edificio.

En los recorridos del punto 3º aparte de efectuar lo indicado en el punto 1º, se deberá llevar un control, donde sea posible, del aumento en longitud de las grietas, mediante una línea cruzada perpendicularmente al final de la grieta, en donde se indique la fecha de observación.

En aquellas grietas en que se hayan producido variación de una semana a otra, en lo que respecta a la longitud de la grieta, se deberá estudiar la posibilidad de colocar testigos de yeso, sobre el cual se anotará la fecha de instalación y la evolución de la grieta.

En el supuesto de posibles problemas habrá que estudiar, cada caso aisladamente para realizar otra medida de control.

En los recorridos del punto 4º y para aquellas grietas a las cuales se les colocaron testigos de yeso, se deberán instalar bases de inserción en ambos labios de la grieta, para medir mediante un deformímetro su movimiento y representar en una gráfica la evolución de la grieta en función de la aproximación del frente de excavación y del tiempo. Si estos valores indicasen un claro movimiento, se deberá reconsiderar aisladamente el edificio y a nivel de proyecto estudiar el plan de actuación y las medidas a adoptar.

Como primera medida y para aquellos edificios singulares o históricos en los que se observe un movimiento de la grieta, se instrumentará ésta con sensor potenciométrico de lectura a distancia.

696.7.3.Seguimiento taquimétrico de edificios

Se controlarán los movimientos de alguna arista del edificio observando posibles desalineaciones en su cabeza en sentido transversal y longitudinal al túnel. Para realizarlo será necesario crear bases de referencias posicionadas con clavos de tungsteno en lugares

permanentes, a nivel del suelo y desplazadas del edificio a observar, unas cuatro veces la altura de éste como mínimo.

Las observaciones coincidirán con los reconocimientos de grietas.

696.7.4.Colocación de escalas graduadas de nivelación

Estas regletas se instalarán en pilares y elementos estructurales de los edificios. Se nivelarán con niveles de precisión con una apreciación de 0,1 mm Deberán estar colocadas y observadas antes de que el frente de excavación se sitúe a 100 m de su sección.

Se instalará una regleta cada 40 m a ambos lados de la excavación en los edificios más próximos. También se instalarán en aquellos edificios con una clasificación global superior a la media, con una puntuación mayor o igual que 5 en el archivo de grietas, o con un interés particular (histórico, etc.). En este caso el número mínimo de escalas será 2 debiendo colocarse tantas como parezca necesario.

La nivelación de las escalas coincidirá también con la observación de grietas.

696.7.5.Colocación de clavos para control en fachada

Los clavos tendrán 5 mm de diámetro en cabeza. Se situarán a dos niveles, uno a 2 m de altura y el segundo a la máxima altura del edificio. Si la diferencia entre ambos supera los 10 m se instalará un tercer clavo y así sucesivamente.

Para el control de movimiento de juntas, grietes o fisuras en edificios y estructuras se utilizará bases de inserción fijadas a ambos lados de la grieta. Serán de acero inoxidable con un apoyo troncocónico en el centro y llevarán un tapón roscado con junta de neopreno.

La longitud será de 6 centímetros y la forma de la base hexagonal con 7 milímetros de lado. La barra hexagonal irá perforada para mejorar la adherencia con el mortero.

Para fisuras y grietas también podrán utilizarse bases pequeñas de aproximadamente 1 cm² de superficie, con una entalladura en el centro para acoplar el equipo de lectura.

Los clavos tendrán 5 mm de diámetro en cabeza. Se situarán a dos niveles, uno a 2 m de altura y el segundo a la máxima altura del edificio. Si la diferencia entre ambos supera los 10 m se instalará un tercer clavo y así sucesivamente.

Para la observación de los clavos se instalarán junto a la fachada y a unos 40 m tres hitos de observación configurando un triángulo de observación con ángulos próximos a 60 grados en los puntos observados. En cada base se excavará un dado de hormigón de 40 x 40 x 40 cm, y en el centro del mismo, se situará a nivel de la cara superior un clavo de acero inoxidable de cabeza esférica de f = 20 mm con orificio en la parte superior.

Todos los puntos de control deberán ser visibles desde los tres hitos de control así como los hitos entre sí.

La situación de los hitos debe elegirse teniendo en cuenta que deben permanecer durante todo el período de la obra, lo que implica que deben ser estables y sin manipulaciones de mercancías en las inmediaciones.

Para controlar a estos hitos se instalarán fuera del área de influencia de la obra y, a más de 100 m de los puntos de observación, dos puntos materializados con clavos de tungsteno sobre el suelo, que adoptaremos como inmóviles.

En la primera medición, la red establecida se observará con teodolito de segundos y con índice automático del eclímetro, las mediciones angulares de precisión ± 5 + 5 p.p.m. y con distanciómetro las distancias reducidas y geométricas.

La colocación de clavos se realizará en aquellos edificios que presenten grietas actualmente, o que tengan un valor particular (históricos, etc.). Su observación coincidirá con la observación de grietas.

696.8.Medición y abono

Los equipos de instrumentación se abonarán por unidades colocadas y terminadas, según descripción incluida en el cuadro de presupuesto.

Los trabajos de asistencia técnica del personal para instalación, lecturas, supervisión, tratamiento de datos y todas las tareas incluidas en la descripción de estos documentos se abonarán por unidades realizadas según descripción del cuadro de presupuesto.

Las mediciones se llevarán a cabo con arreglo a las unidades completamente terminadas y según queden definidas en el listado de precios unitarios del Presupuesto del Proyecto.

Todas las unidades del cuadro de precios se entiende que están colocadas, terminadas y en funcionamiento. Las condiciones de correcto funcionamiento de los equipos para la toma de lecturas en los mismos serán admitidas por el Director de Obra e igualmente para el resto de los elementos accesorios instalados.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios siguientes del Cuadro de Precios:

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE NIVEL DIGITAL DE ALTA PRECISIÓN, MIRAS INVAR Y DEMÁS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE CAMPAÑAS DE NIVELACIÓN. Precio: 0696-01

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE ESTACIÓN TOTAL DE ALTA PRECISIÓN Y DEMÁS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE CAMPAÑAS DE CONTROL PLANIMÉTRICO Y MEDIDA DE CONVERGENCIAS. Precio: 0696-02

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE SISTEMA INCLINOMÉTRICO COMPUESTO POR SONDA BIAXIAL, CARRETE DE CONEXIÓN Y UNIDAD DE LECTURA CON CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LECTURAS Y MEDIDAS. Precio: 0696-03

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE SISTEMA EXTENSOMÉTRICO COMPUESTO POR SONDAPARA LA MEDIDA DE MOVIMIENTOS VERTICALES, CARRETE DE CONEXIÓN Y UNIDAD DE LECTURA CON CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LECTURAS Y MEDIDAS. Precio: 0696-04

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE LECTOR PORTÁTIL PARA SENSORES DE CUERDA VIBRANTE. Precio: 0696-05

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE LECTOR PORTÁTIL PARA SENSORES POTENCIOMÉTRICOS. Precio: 0696-06

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE DEFÓRMETRO (MEDIDA DE MOVIMIENTOS EN FISURAS) E INCLINÓMETRO PORTÁTIL (MEDIDA DE GIROS EN PARAMENTOS DE EDIFICIOS). Precio: 0696-07

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE ORDENADOR PORTÁTIL PARA OBRA. Precio: 0696-08

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE ESTACIÓN DE ADQUISICIÓN AUTOMÁTICA DE HASTA 20 CANALES, CONFIGURABLE INDISTINTAMENTE PARA SENSORES ANALÓGICOS O DE CUERDA VIBRANTE, INCLUSO BATERÍAS, CARGADOR Y P.P. DE SOFTWARE DE COMUNICACIÓN. Precio: 0696-11

Mes. PUESTA A DISPOSICIÓN, AMORTIZACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE EL PERÍODO REQUERIDO DE USO, DE ESTACIÓN DE ADQUISICIÓN AUTOMÁTICA DE HASTA 8 CANALES, CONFIGURABLE INDISTINTAMENTE PARA SENSORES ANALÓGICOS O DE CUERDA VIBRANTE, INCLUSO BATERÍAS, CARGADOR Y P.P. DE SOFTWARE DE COMUNICACIÓN. Precio: 0696-12

Mes. AMORTIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL HARDWARE Y SOFTWARE DEL CENTRO DE PROCESO DE DATOS, INCLUYENDO UN SERVIDOR CON LA BASE DE DATOS DEL PROGRAMA ESPECÍFICO DE AUSCULTACIÓN

(ENCARGADO DE LA GESTIÓN, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y REPRESENTACIÓN DE DATOS PROCEDENTES DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN, INTEGRANDO TANTO EL SISTEMA AUTOMÁTICO COMO EL MANUAL), RED LAN CON ESTACIONES DE TRABAJO PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA Y PERIFÉRICOS PARA EMISIÓN DE INFORMES Y LICENCIAS PARA LA CONEXIÓN REMOTA AL SISTEMA. Precio: 0696-13

PA. GESTIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LÍNEAS DE SERVICIO DE COMUNICACIONES PARA EL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN, ASÍ COMO MANTENIMIENTO FUNCIONAL DE LAS MISMAS DURANTE TODA LA DURACIÓN DE LA OBRA. Precio: 0696-14

Mes. DISPOSICIÓN DE CASETAS DE OFICINAS O ALQUILER EQUIVALENTE, CON EQUIPAMIENTO DE OFICINA Y ESPACIO ACONDICIONADO COMO TALLER-ALMACÉN A PIE DE OBRA, CON UN DIMENSIONAMIENTO ADECUADO Y APROBADO POR LA DIRECCIÓN DE OBRA PARA TODO EL EQUIPO DE AUSCULTACIÓN, INCLUYENDO COSTES DERIVADOS (SEGURIDAD, AGUA, LUZ, TELÉFONO Y CONSUMOS DE LAS COMUNICACIONES PROPIAS DEL SISTEMA Y LAS ESTACIONES). Precio: 0696-15

PA EQUIPO DE TOPOGRAFÍA COMPUESTO POR UN TÉCNICO TOPÓGRAFO Y UN AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA, DEDICADO A LA MEDICIÓN TOPOGRÁFICA DE ALTA PRECISIÓN Y AL SEGUIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA EN EDIFICIOS, CON PRESTACIÓN MENSUAL MÁXIMA DE 160 H., EN HORARIO DIURNO. Precio: 0696-16

Mes. EQUIPO DE AUSCULTACIÓN COMPUESTO POR UN TÉCNICO ESPECIALISTA Y UN AYUDANTE DE INSTRUMENTACIÓN, DEDICADO AL SEGUIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA Y ESTRUCTURAL, CON PRESTACIÓN MENSUAL MÁXIMA DE 160 H., EN HORARIO DIURNO. Precio: 0696-17

Mes. TÉCNICO ANALISTA PARA LA ENTRADA, ARCHIVO Y REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS EN EL CENTRO DE PROCESO DE DATOS, CON PRESTACIÓN MENSUAL MÁXIMA DE 160 H., EN HORARIO DIURNO. Precio: 0696-18

Mes. TÉCNICO DE GRADO SUPERIOR COMO JEFE DE AUSCULTACIÓN DE OBRA, CON EXPERIENCIA EN INSTRUMENTACIÓN DE OBRA, NIVELACIÓN DE PRECISIÓN Y CONOCIMIENTOS DE INFORMÁTICA, ASESORAMIENTO DE MONTAJE, DIRECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDIDA Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS, CON PRESTACIÓN MENSUAL MÁXIMA DE 160 H., EN HORARIO DIURNO. Precio: 0696-19

Mes. TÉCNICO OPERADOR DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE DATOS, CON EXPERIENCIA EN LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN REMOTA DE OBRA CIVIL, CON PRESTACIÓN MENSUAL MÁXIMA DE 160 H., EN HORARIO DIURNO. Precio: 0696-20

Mes. TÉCNICO RESPONSABLE DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN, CON EXPERIENCIA EN EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA Y ESTRUCTURAL, CONTROLES TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTRASTE DE LA REALIZACIÓN DE LECTURAS EN LOS DISTINTOS SISTEMAS DE MEDIDA UTILIZADOS, ASESORAMIENTO EXPERTO EN LA REALIZACIÓN DE INSTALACIONES COMPLEJAS, CON PRESTACIÓN MENSUAL MÁXIMA DE 160 H., EN HORARIO DIURNO. Precio: 0696-21

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO PARA MEDIDA DE CONVERGENCIAS, APTO PARA LA MEDIDA MEDIANTE CINTA EXTENSOMÉTRICA Y CON DIANA REFLECTANTE PARA LA LECTURA MEDIANTE ESTACIÓN TOTAL DE ALTA PRECISIÓN, INCLUYENDO P.P. DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN. Precio: 0696-23

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE DE REFERENCIA SUPERFICIAL PARA LA MEDIDA DE ASIENTOS, MEDIANTE VARILLA CORRUGADA DE 25 MM DE DIÁMETRO Y 1 M DE LONGITUD, INCLUYENDO CABEZA DE NIVELACIÓN Y ARQUETA DE PROTECCIÓN. Precio: 0696-24

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO DE CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS VERTICALES EN EDIFICIOS. Precio: 0696-25

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE DE NIVELACIÓN DE HASTA 20 M DE PROFUNDIDAD, CONSTITUIDA POR UNA VARILLA DE ACERO DE 15 MM DE DIÁMETRO, CON ANCLAJE AL TERRENO, RECUBIERTA POR UN TUBO DE PVC, INCLUYENDO PERFORACIÓN DEL SONDEO, CABEZA DE NIVELACIÓN Y ARQUETA DE PROTECCIÓN. Precio: 0696-26

Ud. SUMINISTRO DE TUBERÍA PARA MEDIDA CON EXTENSÓMETRO INCREMENTAL DE HASTA 15 M DE PROFUNDIDAD, INSTALADA EN EL INTERIOR DE UN SONDEO, CON PUNTOS DE MEDIDA CADA 1 M, INCLUYENDO LA PERFORACIÓN DEL SONDEO, TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA INSTALACIÓN Y ARQUETA DE PROTECCIÓN. Precio: 0696-27

Ud. SUMINISTRO DE TUBERÍA PARA MEDIDA CON INCLINÓMETRO BIAXIAL DE HASTA 20 M DE PROFUNDIDAD, INSTALADA EN EL INTERIOR DE UN TUBO DE PVC, EN ALUMINIO ANODIZADO O ABS, INCLUYENDO LA PARTE PROPORCIONAL DE MANQUITOS DE UNIÓN, TAPONES DE CABEZA Y DE FONDO, INSTALACIÓN DE TUBO DE PVC ANCLADO A ARMADURAS, TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA INSTALACIÓN Y ARQUETA DE PROTECCIÓN. Precio: 0696-28

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTOS PARA MEDIDA MANUAL DE DESPLAZAMIENTOS EN FISURAS, MEDIANTE DEFÓRMETRO. Precio: 0696-29

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO MEDIDOR DE APERTURA EN FISURAS, AUTOMATIZABLE, CON 5 MM DE RANGO Y 0,3 % DE PRECISIÓN, INCLUYENDO PIEZAS DE ACOPLE DEL SENSOR, CAJA DE PROTECCIÓN Y CABLEADO Y CENTRALIZACIÓN. Precio: 0696-30

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN PARAMENTO DE EDIFICIO DE BASE PARA MEDIDA MANUAL MEDIANTE CLINÓMETRO PORTÁTIL, INCLUYENDO ELEMENTOS DE FIJACIÓN, CAJA DE PROTECCIÓN Y LECTURA INICIAL. Precio: 0696-31

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLINÓMETRO AUTOMATIZABLE PARA MEDIDA DE GIROS EN PARAMENTOS, CON RANGO ESTÁNDAR ± 10° Y RESOLUCIÓN 10 ARC SEC, INCLUYENDO PIEZAS DE FIJACIÓN, CAJA DE PROTECCIÓN Y CABLEADO Y CENTRALIZACIÓN. Precio: 0696-32

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE, DE 3,5 KG/CM2 DE RANGO Y 0,5% DE PRECISIÓN, DOTADO DE FILTRO POROSO DE ACERO SINTERIZADO, INCLUYENDO CÁPSULA ANT-OBTURACIÓN DE PROTECCIÓN DE ACERO PARA INTERIOR DEL SONDEO, INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LA PERFORACIÓN AUXILIAR HASTA 15 M. DE PROFUNDIDAD Y CABLEADO Y CENTRALIZACIÓN. Precio: 0696-33

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZÓMETRO ABIERTO, INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LA PERFORACIÓN AUXILIAR HASTA LA PROFUNDIDAD NECESARIA. Precio: PN-0696-33N

Ud. SUMINISTRO E INSTALACION DE CELULA DE PRESION TOTAL PARA INSTALACION EN PANTALLA, DE 10 KG/CM2 DE RANGO, SOBRERANGO OPERATIVO DEL 200% Y PRECISION DEL 0,1 %, INCLUYENDO DISPOSITIVO HIDRAULICO PARA SU FIJACION CONTRA EL TERRENO Y CABLEADO Y CENTRALIZACION. Precio: 0696-34

Ud. EXTENSÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA DEFORMACIONES EN ARMADURA DE SENSIBILIDAD 1X10-6 MM Y RANGO 3X10-3 MM. Precio: 0696-50

PA. PARA LA REALIZACIÓN DETALLADA DE FICHAS DE VIVIENDAS REGISTRADAS NOTARIALMENTE. Precio: 0696-51

Ud. POZO PROVISIONAL DE 300 MM. DE DIAMETRO HASTA 15 METROS DE LONGITUD PARA CONTROL DEL NIVEL FREATICO, INCLUIDO BOMBA SUMERGIDA DE 6" PARA CAUDAL DE 35 M3/H. Y 15 M. DE ALTURA MANOMETRICA. Precio: 0423-05

Ud. POZO PROVISIONAL DE 300 MM. DE DIAMETRO Y MÁS DE 15 M. DE LONGITUD PARA CONTROL DEL NIVEL FREATICO, INCLUIDO BOMBA

SUMERGIDA DE 6" PARA CAUDAL DE 35 M3/H. Y ALTURA MANOMETRICA SUPERIOR A 15 METROS.. Precio: PN-0423-05N

Se entenderá que dichos precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo se entenderá que todos los precios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas o indirectas necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el presente Pliego.

Se entenderá que los precios comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplee o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos (energía eléctrica, agua, etc.).

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios de la Contrata con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

Si por cualquier causa, una parte de las obras proyectadas o unidades provisionales no proyectadas, fuera necesario realizarlas en horario nocturno, no serán modificados los precios del Proyecto.

El ensayo sónico se medirá por unidad (ud.) de ensayo correctamente ejecutado conforme a las directrices de la Dirección Facultativa. Se abonará al siguiente precio del Cuadro de Precios:

Ud REALIZACIÓN ENSAYO SÓNICO DE CONTINUIDAD EN PANTALLAS, HASTA UN MÁXIMO DE 8 TOMAS DE DATOS EN LECTURAS CRUZADAS, INCLUYENDO INFORME DE INTERPRETACIÓN, GRUPO DE TUBERÍAS TOTALMENTE MECANIZADAS Y COLOCADAS EN OBRA (DISPOSICIÓN MÍNIMA DE 9 TUBOS POR BATACHE), SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MANGUITOS. TOTALMENTE TERMINADO. PRECIO: 0696-49

Ud REALIZACIÓN DE ENSAYO SÓNICO DE CONTINUIDAD EN PILAS-PILOTE, HASTA UN MÁXIMO DE 8 TOMAS DE DATOS EN LECTURAS CRUZADAS, INCLUYENDO INFORME DE INTERPRETACIÓN TOTALMENTE TERMINADO, SIN INCLUIR GRUPO DE TUBERIAS TOTALMENTE MECANIZADAS Y COLOCADAS EN OBRA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MANGUITOS, INCLUIDOS EN EL PRECIO DE EJECUCIÓN DE LAS PILAS-PILOTE. PRECIO: PN-0696-49

La unidad de ensayo sónico incluye el transporte a obra de los equipos de auscultación, la ejecución del ensayo, el informe de resultados y cualquier otro material auxiliar y operación necesarios para la total y correcta ejecución de la unidad.

PARTE 7ª: ELEMENTOS DE SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

ARTÍCULO 700.- Marcas viales

700.1. Definición

Son las guías ópticas que forman líneas o signos en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos y otros elementos de la carretera, que sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye la preparación de la superficie de aplicación y la pintura de marcas.

Las marcas viales cumplirán lo especificado en la normativa siguiente:

- Norma de carreteras 8.2.-IC "Marcas Viales", publicada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (O.M. de 16 de julio de 1987, B.O.E. del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- O.C.304/89 MV de 21 de julio sobre proyectos de marcas viales, de la Subdirección General de Construcción y Explotación de la D.G.C. del M.O.P.U.
- O.C.325/97T. sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes, de la D.G.C. del Ministerio de Fomento, publicada el 30 de diciembre de 1997.
- Nota técnica sobre borrado de marcas viales, de 5 de febrero de 1991, de la Subdirección General de Tecnología y Proyectos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- Artículo700 “Marcas viales” del PG-3.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales de empleo temporal, de color amarillo, en caso de modificaciones de carriles.

Si la restricción a la libre circulación permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y/o captafaros, así como con elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado.

700.2.Tipos.

Las marcas viales, a emplear en el presente proyecto serán de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).

Las marcas viales de empleo permanente serán de tipo 1 (marcas viales convencionales) y tipo 2 (marcas viales con resaltes).

Las de empleo temporal serán de tipo 1.

700.3.Materiales

A efectos de este proyecto, en la aplicación de las marcas viales se utilizarán termoplásticos de aplicación en caliente.

Las marcas viales de tipo 1 (marcas viales convencionales) se aplicarán por pulverización.

Las marcas viales de tipo 2 (marcas viales con resaltes) se aplicarán por extrusión, aplicando sobre las mismas y del mismo termoplástico, bandas transversales a intervalos regulares.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a los termoplásticos de aplicación en caliente.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método “B” de la UNE 135 200(3).

A efectos del presente proyecto, las proporciones de la mezcla serán las siguientes:

Tipo de marca vial	Kg. termoplástico por m.	Kg. microesferas de vidrio por m.
Marca vial permanente tipo 1 con termoplástico de 10 cm de ancho.	0,300	0,050
Marca vial permanente tipo 1 con termoplástico de 15 cm de ancho.	0,450	0,075

Tipo de marca vial	Kg. termoplástico por m.	Kg. microesferas de vidrio por m.
Marca vial permanente tipo 2 con termoplástico de 20 cm de ancho, con formación de resaltos.	1,000	0,100
Marca vial permanente tipo 1 con termoplástico de 40 cm ancho.	1,200	0,200
Marca vial permanente tipo 1 con termoplástico de 50 cm ancho.	1,500	0,250
Marca vial temporal tipo 1 con termoplástico de 15 cm de ancho.	0,450	0,075
Marca vial permanente tipo 1 con termoplástico en flechas, símbolos, cebreado, etc.	3,000 (1)	0,500 (2)

(1) Kg de termoplástico por m^2

(2) Kg de microesferas de vidrio por m^2

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para termoplásticos de aplicación en caliente.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por la Dirección Facultativa.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 80/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su art. 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

700.4. Especificaciones de la unidad terminada

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla siguiente y asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

Valores mínimos de las características esenciales exigidas para cada tipo de marca vial

Ttipo de marca vial	**Parámetro de evaluación**					
	Coeficiente de retrorreflexión (*)(r_t/mcd.lx^{-1}.m^{-2})			**Factor de luminancia(β)**		**ValorSRT**
	30 Días	180 Días	730 Días	SobrePavimentoBituminoso	SobrePavimento de hormigón	45
Permanente(color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	
Temporal(color amarillo)	150			0,20		45

Nota:Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la UNE-EN-1436.

(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

700.5. Maquinaria de aplicación

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

La Dirección Facultativa fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 277 (1), considerándose adecuado como mínimo un equipo formado por una máquina autopropulsada para pintar bandas con capacidad de 225 litros y una barredora con recogida de material de 50 Kw.

700.6. Ejecución

Las marcas viales de tipo 1 (marcas viales convencionales) se aplicarán por pulverización.

Las marcas viales de tipo 2 (marcas viales con resaltes) se aplicarán por extrusión, aplicando sobre las mismas y del mismo termoplástico, bandas transversales a intervalos regulares.

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección Facultativa, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca “N” de AENOR).

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte de la Dirección Facultativa. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277(1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

700.6.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).La Dirección Facultativa exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dicha o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

700.6.2. Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h.).

700.6.3. Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

700.6.4. Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio de la Dirección Facultativa, la nueva aplicación haya sido deficiente,

queda expresamente prohibido el empleo de decapantes, así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por la Dirección Facultativa:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

Será de aplicación la "Nota Técnica sobre borrado de marcas viales", de 1991.

700.7. Control de Calidad

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio de la Dirección Facultativa, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.7.1. Control de recepción de los materiales

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 de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección Facultativa, según se especifica en el apartado 700.6.

Si no se aporta el documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para termoplásticos de aplicación en caliente en la UNE 135 200 (2) y los de granulometría, índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de termoplásticos de aplicación en caliente, se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio, se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Termoplásticos de aplicación en caliente que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

La Dirección Facultativa, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

700.7.2. Control de la aplicación de los materiales.

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de identificar y comprobar que son los mismos que los acopios y que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales –termoplásticos de aplicación en caliente - que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

- Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el criterio que especifica el apartado 700.7.2. del Art. 700 del PG-3.
- Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

El material –termoplástico de aplicación en caliente - de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinarán según la UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m.).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la UNE 135 200(2).
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen lo especificado en el proyecto.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

La Dirección Facultativa, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.7.3. Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

La Dirección Facultativa podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego.

700.8. Período de Garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.9. Seguridad y Señalización de las Obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

700.10. Medición y abono

La medición y abono de las marcas viales de ancho constante se hará por metros (m) realmente aplicados, medidos por eje de las mismas sobre el pavimento y las de ancho variable por superficie (m^2) realmente ejecutada medida sobre el pavimento, si lo hubieran sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

El abono se efectuará a los precios siguientes del Cuadro de Precios:

Ml. PINTURA BLANCA ALCIDICA REPINTADA O DE NUEVA APLICACIÓN EN BANDA DE 10 CM. DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSOLIMPIEZAPREVIADE SUPERFICIE. Precio: 0700-60

Ml. PINTURA BLANCA ALCIDICA REPINTADA O DE NUEVA APLICACIÓN EN BANDA DE 30CM.DE ANCHO, REALMENTE PINTADO,INCLUSO LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE. Precio: 0700-61

M2. PINTURA ACRÍLICA, REPINTADA O DE NUEVAAPLICACIÓN EN PASOS DE PEATONES Y CEBRASINCLUSO LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE. Precio: 0700-62

M2. PINTURA ACRÍLICA, REPINTADA O DE NUEVAAPLICACIÓN EN FLECHAS Y LETREROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE. Precio: 0700-63

Ml. PINTURA AMARILLA ALCIDICA REPINTADA O DE NUEVA APLICACIÓN EN BANDA DE 10 CM.DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSOLIMPIEZAPREVIADE SUPERFICIE. Precio: 0700-64

Ml. PINTURA AMARILLA O BLANCA BICOMPONENTE REPINTADA O DE NUEVA APLICACIÓN EN BANDA DE 10 CM. DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE. Precio: PN-SEÑ01

Ml. PINTURA AMARILLA O BLANCA BICOMPONENTE REPINTADA O DE NUEVA APLICACIÓN EN BANDA DE 30 CM. DE ANCHO, REALMENTE PINTADO, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE. Precio: PN-SEÑ02

M2. PINTURA AMARILLA O BLANCA BICOMPONENTE, REPINTADA O DE NUEVA APLICACIÓN EN PASOS DE PEATONES Y CEBRAS INCLUSO LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE. Precio: PN-SEÑ03

M2. PINTURA AMARILLA O BLANCA BICOMPONENTE REPINTADA O DE NUEVA APLICACIÓN EN FLECHAS Y LETREROS, INCLUSO LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE. Precio: PN-SEÑ04

Los precios incluyen en todos los casos el barrido, limpieza y preparación de la superficie, el borrado de marcas anteriores cuando sea necesario, el replanteo y premarcaje, el suministro de los materiales, mezcla de los mismos y la aplicación de su mezcla, la protección de las marcas durante el secado, la maquinaria y cuantos materiales medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra, así como los ensayos necesarios, incluso la preparación y transporte de las muestras.

ARTÍCULO 701.- Señales y cartelesverticales de circulación retrorreflectantes

701.1. Definición

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes son los elementos que llevan inscritos leyendas y/o pictogramas destinados a informar, ordenar o regular, que sirven a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Las señales constarán de placas y elementos de sustentación y anclajes y los carteles de lamas y elementos de sustentación y anclaje.

Las señales y carteles de circulación cumplirán lo especificado en el artículo 701 del PG-3.

Será de aplicación la normativa siguiente:

- Instrucción de Carreteras Norma 8.1-IC "Señalización Vertical", aprobada por Orden de 28 de diciembre de 1999 de la D.G.C. del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el Proyecto de Enlaces, de junio de 1968, de la División de Planes y Tráfico de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del M.O.P.
- Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones, de enero de1967, de la D.G.C. del M.O.P.U.
- Catálogo de señales verticales de circulación (tomo I "Características de las Señales" de marzo de 1992 y tomo II "Catálogo y Significado de las Señales" de junio de 1992), publicado por la D.G.C. del M.O.P.T.

Para la señalización de las diferentes fases de ejecución de las obras se tendrá en cuenta la Norma 8.3.-IC. "Señalización de Obras" de la D.G.C. del M.O.P.U., aprobada por O.M. sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, de 31 de agosto de 1987; modificada parcialmente por el R.D. 208/1989 de 3 de febrero. Asimismo se contemplan las órdenes circulares 300/89 P. y P. y 301/89 T de la D.G.C. del M.O.P.U. (de 20 de marzo y 27 de abril, respectivamente).

701.2. Tipos.

A efectos del presente proyecto las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

En cuanto a las señales de tráfico, se proyectarán diferentes tamaños según su ubicación, figurando las mismas en los planos de planta. Sus dimensiones son las siguientes:

- Señales triangulares:1,75 m, 1,35 m de lado.
- Señales circulares y cuadradas:1,20 m, 0.90 m0.40 m de diámetro y lado, respectivamente.
- Señales rectangulares:1,80 m, 1,35 m1.20 m de alto, siendo el ancho de igual tamaño que el lado de las cuadradas.

Las de tamaño grande (G en los planos) se emplean en autovía y las de tamaño medio (M en los planos) en el resto de vías.

701.3. Materiales

701.3.1. Sustrato

Las placas de las señales y las lamas de los carteles serán de acero galvanizado, excepto las lamas las lamas de los carteles para colocar en pórticos y banderolas, que serán de aluminio extrusionado.

Cumplirán las especificaciones de las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les serán de aplicación.

701.3.2. Materiales retrorreflectantes

Todos los carteles y señales serán retrorreflexivos, siendo, con objeto de unificar y considerando que todos los viales proyectados se encuentran en zona periurbana, de nivel 2 para señales de código y nivel 3 para carteles, tanto en la autovía como en los restantes viales.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes correspondientes a los Niveles 2 y 3 serán las especificadas en el apartado 701.3.1.2 del artículo 701 del PG-3.

701.3.3. Elementos de sustentación y anclajes.

Los elementos de sustentación para las señales de tráfico y carteles flecha serán postes tubulares metálicos de acero galvanizado en caliente de sección rectangular.

Los carteles laterales se sustentarán por medio de IPN-140 para superficies menores o iguales a 8 m^2 e IPN-200 para superficies mayores; salvo los carteles institucionales y de carretera que se sustentarán con HEB-160. En todos los casos se dispondrá de placa y contraplaca de cimentación. Los carteles elevados irán sobre estructura en pórtico o en banderola de perfiles tubulares de acero. Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135 311.

La ubicación de pórticos, banderolas y carteles laterales viene reflejada en los planos de planta correspondientes, adjuntándose igualmente planos de detalle donde se definen los tamaños de los carteles.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al Contratista.

701.4. Señales y carteles retrorreflectantes.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-I.C "Señalización vertical".

Tanto las señales como los carteles, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

701.5. Especificaciones de la unidad terminada.

701.5.1. Zona retrorreflectante.

701.5.1.1. Características fotométricas.

Se tomarán como valoresmínimos delcoeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los siguientes:

Color	**Coeficiente de Retrorreflexión ($R'/CD.LX^{-1}.M^{-2}$)** **Ángulo de Observación ($\propto$): 0,2°** **Ángulo de Entrada (β_1, β_2=0°): 5°**
	Nivel 2
Blanco	200
Amarillo	136
Rojo	36
Verde	36
Azul	16

Se tomarán como valoresmínimos delcoeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2)para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación,

al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2 del artículo 701 del PG-3.

701.5.1.2. Características colorimétricas.

Para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia (b) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no)de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán las especificadas en el apartado 401.3.1.2 del artículo 701 del PG-3.

701.5.2. Zona no retrorreflectante.

Para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (b) y de las coordenadas cromáticas (x, y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto serán las especificadas en el apartado 701.4.1.2 del artículo 701 del PG-3.

701.5.3. Elementos de sustentación.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería, postes de sustentación, pórticos y banderolas cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la UNE 135 352.

701.6. Ejecución.

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección Facultativa, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

La Dirección Facultativa fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc...

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

701.7. Control de Calidad

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio de la Dirección Facultativa, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

701.7.1. Control de recepción de las señales y carteles.

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 de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección Facultativa, según se especifica en el apartado 701.6.

El control de calidad de los acopios no será de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo de certificación (marca "N" AENOR).

En caso contrario, antes de iniciar la instalación de las señales y carteles se comprobará su calidad mediante la realización de los siguientes ensayos de control, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados que se tomará según criterio del apartado 701.7.1.1 del artículo 701 del PG-3.

- Aspecto.
- Identificación del fabricante.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que no cumplen alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo serán rechazadas y podrán presentarse a nueva inspección si el suministrados acredita que todas las unidades han sido de nuevo examinadas y ensayadas, eliminándose las deflectoras o corrigiendo sus defectos. Las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de control mencionados.

701.7.2. Control de la unidad terminada.

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1 del presente artículo.

La Dirección Facultativa podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el presente Pliego.

La Dirección Facultativa seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo de señales y carteles.

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general"indicados en la UNE 135 352.

701.7.3. Criterios de aceptación y rechazo.

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo, acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguno de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1 y 701.7.2 de este artículo será considerado como "un defecto" muestras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO.

Tamaño de la muestra	Nivel de calidad aceptable: 4,0	
	Nº máximo de unidades Defectuosas para aceptación	Nº mínimo de unidades Defectuosas para rechazo
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6

Tamaño de la muestra	Nivel de calidad aceptable: 4,0	
	Nº máximo de unidades Defectuosas para aceptación	Nº mínimo de unidades Defectuosas para rechazo
80	7	8
125	10	11

701.8. Período de garantía.

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrados a través del Contratista, facilitará a la Dirección Facultativa las instrucciones a las que se refiere el presente apartado para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.9. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

701.10. Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se medirán y abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, si lo han sido de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes (excepto los colocados en estructuras de pórticos y banderolas), incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra, si lo han sido de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los precios de abono serán:

Ud. SEÑAL CIRCULAR DE REGLAMENTACIÓN DE 0,60 M. DE DIÁMETRO EN ACABADO LÁMINA REFLECTANTE (NIVEL I) CON SILUETA O TEXTO NECESARIO RECORTADO EN LA LÁMINA Y REFLECTORIZACIÓN EN EL 100% DE LA SUPERFICIE FRONTAL, EJECUTADA EN CHAPA DE ACERO CON ARISTA PERIMETRAL DOBLADA A 90º EN TODA SU LONGITUD Y ESQUINAS REDONDEADAS INCLUIDOS TORNILLERÍA Y PIEZAS DE ANCLAJE A POSTE Y POSTE DE SUSTENTACIÓN DE SECCIÓN RECTANGULAR DE 100X50X3 MM., GALVANIZADO POR INMERSIÓN, COLOCADA Y TERMINADA. Precio= 0701-01

UD. SEÑAL CUADRADA DE INDICACIÓN DE 0,60 M. DE LADO EN ACABADO LÁMINA REFLECTANTE (NIVEL I) CON SILUETA O TEXTO NECESARIO RECORTADO EN LA LÁMINA Y REFLECTORIZACIÓN EN EL 100% DE LA SUPERFICIE FRONTAL, EJECUTADA EN CHAPA DE ACERO CON ARISTA PERIMETRAL DOBLADA A 90º EN TODA SU LONGITUD Y ESQUINAS REDONDEADAS INCLUIDOS TORNILLERÍA Y PIEZAS DE ANCLAJE A POSTE Y POSTE DE SUSTENTACIÓN DE SECCIÓN RECTANGULAR DE 100X50X3 MM., GALVANIZADO POR INMERSIÓN, COLOCADA Y TERMINADA Precio= 0701-08

UD. SEÑAL TRIANGULAR DE ADVERTENCIA DE PELIGRO DE 0,70 M. DE LADO EN ACABADO LÁMINA REFLECTANTE (NIVEL I) CON SILUETA O TEXTO NECESARIO RECORTADO EN LA LÁMINA Y REFLECTORIZACIÓN EN EL 100% DE LA SUPERFICIE FRONTAL, EJECUTADA EN CHAPA DE ACERO CON ARISTA

PERIMETRAL DOBLADA A 90º EN TODA SU LONGITUD Y ESQUINAS REDONDEADAS INCLUÍDOS TORNILLERÍA Y PIEZAS DE ANCLAJE A POSTE Y POSTE DE SUSTENTACIÓN DE SECCIÓN RECTANGULAR DE 100X50X3 MM., GALVANIZADO POR INMERSIÓN, SUMINISTRADO A PIÉ DE OBRA, TODO A PIÉ DE OBRA. Precio= 0701-14

UD. SEÑAL RECTANGULAR DE INDICACIÓN DE 0,60 X 0,40 M. EN ACABADO LÁMINA REFLECTANTE (NIVEL I) CON SILUETA O TEXTO NECESARIO RECORTADO EN LA LÁMINA Y REFLECTORIZACIÓN EN EL 100% DE LA SUPERFICIE FRONTAL, EJECUTADA EN CHAPA DE ACERO CON ARISTA PERIMETRAL DOBLADA A 90º EN TODA SU LONGITUD Y ESQUINAS REDONDEADAS INCLUIDOS TORNILLERÍA Y PIEZAS DE ANCLAJE A POSTE Y POSTE DE SUSTENTACIÓN DE SECCIÓN RECTANGULAR DE 100X50X3 MM., GALVANIZADO POR INMERSIÓN, COLOCADA Y TERMINADA. Precio= 0701-44

UD. SEÑAL RECTANGULAR DE INDICACIÓN DE 0,90 X 0,60 M. EN ACABADO LÁMINA REFLECTANTE (NIVEL I) CON SILUETA O TEXTO NECESARIO RECORTADO EN LA LÁMINA Y REFLECTORIZACIÓN EN EL 100% DE LA SUPERFICIE FRONTAL, EJECUTADA EN CHAPA DE ACERO CON ARISTA PERIMETRAL DOBLADA A 90º EN TODA SU LONGITUD Y ESQUINAS REDONDEADAS INCLUIDOS TORNILLERÍA Y PIEZAS DE ANCLAJE A POSTE Y POSTE DE SUSTENTACIÓN DE SECCIÓN RECTANGULAR DE 100X50X3 MM., GALVANIZADO POR INMERSIÓN,COLOCADA Y TERMINADA Precio= 0701-47

UD. CARTEL REFLECTANTE ALTA INTENSIDAD, CONSTRUIDO CON PERFILES DE ACERO. COLOCADO EN DESVIOS PROVISIONALES. INCLUSO P.P. DE POSTES DE SUSTENTACION, ANCLAJES Y COLOCACION. Precio= 0701-92

UD. SEÑALIZACIÓN DE CALLES Y AVENIDAS EN PLACAS DE ALUMINIO SOBRE POSTE MODELO AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA, TOTALMENTE COLOCADO INCLUSO CIMENTACIÓN Y TRABAJOS DE ALBAÑILERIA. Precio= 0701-99

Los precios incluyen los elementos de sostenimiento de las señales y carteles, así como la cimentación de los mismos, incluyendo el replanteo, despeje y limpieza del terreno, excavación, hormigón de relleno y anclajes; así como se incluyen las señales y carteles, incluso placas, barras, pinturas y láminas retrorreflectantes, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra. También queda incluido el precio de los ensayos.

ARTÍCULO 702.- Captafaros retrorreflectantes

702.1. Definición

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

La parte retrorreflectante del captafaro será unidireccional o bidireccional, quedando excluidas las omnidireccionales del campo de aplicación del presente artículo.

702.2. Tipos

Los captafaros retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal.
- La naturaleza del retrorreflector, en: código 1 (retrorreflector de vidrio), código 2 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica) o código 3 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión).

702.3. Materiales

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se utilizará (excepto para el retrorreflector) cualquier material (tales como plástico, caucho, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

Las características de los captafaros son:

- Cada placa reflexiva llevará un número de prismas reflexivos no inferior a 24 uds.
- El color del elemento soporte y de los prismas reflexivos será blanco o amarillo según su situación.
- Las dimensiones del soporte plástico que contiene los elementos reflexivos y que forma el cuerpo del captafaro será un paralelepípedo de bordes redondeados de 100 x 100 x 19 mm, resistente al impacto de las ruedas de los vehículos, a la interperie y a los combustibles.
- El tipo de captafaro será de elemento reflexivo de vidrio exento de plomo y con un índice de refracción de 1,9 embebido en un soporte plástico inyectado alrededor de los mismos.
- El sistema de fijación a la superficie del pavimento será mediante un adhesivo de dos componentes en base a la mezcla de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes.
- La dotación no será inferior a 150 g/ud y una vez realizada la mezcla de los componentes se procederá a aplicarla a la superficie de la carretera y al propio captafaro.

702.4. Características

Los captafaros retrorreflectanres que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la UNE-EN-1463(1).

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y últimos dos dígitos del año).

Las características técnicas que deberán reunir los captafaros retrorreflectantes serán las especificadas en la UNE-EN-1463(1).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 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.

La garantía de calidad de los captafaros retrorreflectores será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

702.5. Especificaciones de la unidad terminada

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

Durante el período de garantía el número máximo permitido de captafaros no adheridos a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con relación a la dirección del tráfico será del 2% del total de los instalados. Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

702.6. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios captafaros retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

La citada comunicación irá acompañada del documento acreditativo de la certificación de los captafaros retrorreflectantes ofertados (marca "N" de AENOR). Para los captafaros retrorreflectantes no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas de acuerdo con lo especificado en el apartado 702.4 del presente artículo.

702.6.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparaciones propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los captafaros retrorreflectantes

702.6.2. Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, etc.

702.6.3. Premarcado

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

702.6.4. Eliminación de los captafaros retrorreflectantes

Para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.), así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

702.7. Control de calidad

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes incluirá la comprobación de los materiales acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características de los captafaros instalados.
- Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación aplicados.
- Observaciones e incidencias durante la instalación, que a juicio del Director de las Obras pudieran incidir en las características y/o durabilidad de los captafaros.

702.7.1. Control de recepción de los captafaros retrorreflectantes

Se comprobará la marca o referencia de los captafaros retrorreflectantes acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 702.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos captafaros retrorreflectantes certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, los captafaros retrorreflectantes no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se indica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los captafaros acopiados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno comprobar la calidad de los captafaros retrorreflectantes acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado de captafaros retrorreflectantes, seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en este apartado, dejando bajo la custodia del Director de las Obras, otra muestra idéntica a la anterior a fin de poder realizar los ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

La citada toma de muestras se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- De toda obra, independientemente de su tamaño, al menos tres (3) unidades por tipo de captafaro.
- Las obras que requieran más de veinte mil (20.000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10.000) captafaros del mismo tipo.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes de un mismo tipo acopiado cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos no cumplan con las especificaciones, para los de ese tipo, en la UNE-EN-1463(1).

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones anteriores, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

702.7.2. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico.

La obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros de un mismo tipo utilizados.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectante instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.

- Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

Los captafaros retrorreflectantes, de un mismo tramo de control, que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el apartado 702.7.1 del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en este Pliego.

702.8. Garantía

La garantía mínima de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años y seis (6) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años desde la fecha de instalación, en el caso de captafaros de utilización permanente. Para los captafaros retrorreflectantes de utilización temporal, la garantía será de nueve (9) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de tres (3) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de los captafaros retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de captafaros retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán captafaros retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

702.9. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

702.10. Medición y abono

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades (ud) de cada tipo, realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

El abono se efectuará según los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ud. COLOCACIÓN DE CAPTAFARO RETRORREFLECTANTE DOS CARAS EN PAVIMENTO. Precio: PN-SEÑ06

Los precios incluirán el replanteo, despeje y limpieza del terreno, suministro y colocación de todos los elementos que constituyen cada unidad, su posterior retirada, así como ensayos y todo material, maquinaria, mano de obra o elemento auxiliar que sea necesario para la correcta y completa ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 704.- Barreras de seguridad

704.1. Definición.

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Las barreras de seguridad cumplirán lo dispuesto en el artículo 704 del PG-3.

Las barreras de seguridad se proyectarán conforme a lo dispuesto en la O.C. 321/95 T y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" de la Dirección General de Carreteras, Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas del MOPTMA.Asimismo se tendrá en cuenta el Anexo del año 2.000 al catálogo de sistemas de contención de vehículos de la citada O.C. y la O.C.6/2001, de 24 de octubre, para la modificación de la O.C. 321/95 T y P,en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

704.2. Tipos.

A efectos del presente Proyecto, las barreras de seguridad, empleadas se clasificarán según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes tubulares) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), formada por una serie continuada de piezas prismáticas huecas de PRFV con un perfil transversal especial, rellenas de arena.

704.2.1. Tipología de las barreras metálicas.

Los diferentes tipos de barreras metálicas dispuestas son:

- BMSNA4/120a: Barrera metálica simple, con separador, con una sola valla de perfil doble onda, apoyada en postes C rectangulares de 55 x 120 x 3 separados 4 m entre si.
- BMSNA4/120b: Barrera metálica simple, con separador, con una sola valla de perfil doble onda, apoyada en postes tubulares rectangulares de 55 x 120 x 3 separados 4 m entre si.
- BMSNA2/120b: Barrera metálica simple, con separador, con una sola valla de perfil doble onda, apoyada en postes tubulares rectangulares de 55 x 120 x 3 separados 2 m entre si.
- BMSNA2/120a: Barrera metálica simple, con separador, con una sola valla de perfil doble onda, apoyada en postes C120 separados 2 m entre sí.
- BMSNC2/120a: Barrera metálica simple, con separador, con dos vallas de perfil doble onda superpuestas y con apoyos C120 separados 2 m entre si.
- BMDDA1/90b: Barrera metálica doble desmontable. Se emplea en pasos de mediana.

704.2.2. Tipología de las barreras de hormigón

Se utilizarán barreras de seguridad de hormigón del siguiente tipo:

- Barrera de hormigón doble tipo BHDEF0/0a prefabricada.

704.2.3. Tipología de las barreras de poliéster

Se utilizarán barreras de seguridad de PRFV para señalización provisional de obra del siguiente tipo:

- BHDXF2/0a: barrera prefabricada de hormigón Sistema Cadi con módulo de resina de 2 m de longitud sin anclar.

704.2.4. Tipología de los pretiles metálicos

Se utilizarán pretiles de seguridad metálicos del siguiente tipo:

- PMC2/10a: Consiste en una barrera de seguridad específicamente diseñada para ser colocada en borde del tablero de estructuras y que está compuesta básicamente portres barandas horizontales de acero dispuestas a diferentes alturas soportadas por postes verticales.

Las barandas superior e intermedia tienen idéntica sección y la baranda inferior tiene una sección ligeramente menor. Las barandas van fijadas a los postes a través deestribos interiores

de acero conectados mediante tornillos. La baranda inferior conecta con el poste por intermedio de un disipador tubular.

Los postes de soporte están enclavados al tablero mediante tornillos fusibles a sendas placas de anclaje metálicas, previamente embebidas en el tablero, configurando un anclaje de tipo "fusible". Las barandas están conectadas entre sí por medio de conectores interiores atornillados. El pretil va colocado, normalmente, sobre una acera de hormigón.

- Comportamiento ante impacto de vehículos

El pretil PMC2/10a ha superado los ensayos de choque a escala real definidos en la Norma Europea EN 1317 para las Barreras de Seguridad (Parte 2), Nivel de Contención H3 (Alta Contención), satisfaciendo todos los criterios de aceptación. Dicho Nivel H3 exige la superación simultánea de dos ensayos de choque: el ensayo TB11 (turismo de 900 kg, a 100 km/h y 20º) y el ensayo TB61 (camión de 16.000 kg, a 80 km/h y 20º).

704.3. Materiales.

704.3.1. Barreras de seguridad metálicas

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm.) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se imitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

Si≤0,03% ySi + 2,5 P≤0,09%

El acero estará galvanizadoen caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm.).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes tubulares y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 235 JR según lo especificado en la UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

Si≤0,03% ySi + 2,5 P≤0,09%

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes tubulares, separadores y otros elementos conforme a la norma UNE-EN ISO 1461.

704.3.2. Barreras de hormigón

Los materiales especificados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 111 y UNE 135 112.

En barreras de hormigón se empleará un material con una resistencia característica superior a treinta y cinco megapascales (35 Mpa).

Para la fabricación del hormigón se utilizarán cementos del tipo I o II, en todas sus clases definidas en la UNE 80 301.

El tamaño máximo de árido será de veinte milímetros (20 mm.).

Si se utilizaran aditivos, cuyo uso esté permitido, deberán cumplir las prescripciones indicadas en la UNE 83 200.

Las armaduras serán de alta adherencia y características mecánicas B 500 S.

704.3.3. Pretiles metálicos (PMC2/10a)

704.3.3.1. Acero de Base

Las barandas, estribos, conectores, tubos y pletinas están fabricados en chapa de acero laminado en caliente, no aleado, del tipo y grado S235JR (según UNE EN 10.025), estando conformados en frío. Los postes están fabricados en chapa de acero laminado en caliente, no aleado, del tipo y grado S355JR (según UNE EN 10.025) y son también conformados en frío.

704.3.3.2. Tratamiento de Protección contra la Corrosión

704.3.3.2.1. Barandas, estribos, conectores, tubos y pletinas

Las barandas, estribos, conectores, tubos y pletinas estarán galvanizadas en caliente por inmersión según UNE EN ISO 1461, con posterioridad a su conformación (y soldadura). Dicha norma establece una masa media mínima de recubrimiento galvanizado de 500 g/m^2 (equivalente a un espesor medio mínimo de 70 micras) para espesores de acero base desde 3 mm hasta 6 mm y de 600 g/m^2 (equivalente a un espesor medio mínimo de 85 micras) para espesores de acero base desde 6 mm.

Inmediatamente después de la galvanización, el recubrimiento nuevo se pasivará con una capa de Cromatado, formada por inmersión del material en una solución ácida conteniendo Cr6+, otros ácidos minerales y aceleradores, resultando espesores medios del orden de 0,01 a0,02 g Cr/m^2.

704.3.3.2.2. Postes

Los postes están galvanizados en caliente por inmersión según UNE EN ISO 1461, con posterioridad a su conformación (y soldadura).

El recubrimiento galvanizado se revestirá externamente con un recubrimiento de pintura en polvo que se obtiene a partir de resinas de poliéster puras, especialmente reticulado para polimerizar a bajas temperaturas. La aplicación de la pintura anteriormente descrita se realizará previo tratamiento de desengrase, fosfatado y pasivado de las piezas en una instalación automática de pintura, efectuándose el polimerizado a 200 ºC. El espesor medio de película de pintura depositada en las piezas estará comprendido entre 60 y 80 micras.

El color a emplear en el pretil metálico será Azul Nuclear (RAL 5002)

704.3.3.3. Tornillería

Los tornillos de anclaje del poste a la placa embebida en el tablero (identificados como tornillos fusibles) cumplirán lo establecido en la Norma Francesa NF P 98 421. La calidad de estos tornillos es 4.6. La calidad mínima del resto de tornillos será 5.6. La calidad mínima de las tuercas será 5.

La tornillería estará protegida contra la corrosión por galvanización en caliente, según Norma UNE 37.507.

704.3.4. Captafaros

Cumplirán las especificaciones del artículo 702 del presente Pliego.

704.4. Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad serán las especificadas en las UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

704.5. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección Facultativa, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del “acta de comprobación del replanteo”, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

704.5.1. Limitaciones a la ejecución.

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que ésta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Los pretiles se dispondrán en el borde del tablero.

La altura de la parte superior del pretil será igual o mayor que 80 cm con una tolerancia de 3 cm. en más y 2 cm en menos. La altura se recrecerá si la parte superior sólo alcanza los 70 cm.

Donde el peralte sea apreciable, se cuidará especialmente la inclinación del pretil respecto de la plataforma adyacente, de forma que resulte perpendicular a ésta.

Los extremos de un pretil no constituirán un peligro para los vehículos que choquen con ellos; en caso contrario, se protegerán como un obstáculo aislado.

Asimismo en ellos se dispondrán anclajes para proporcionar la resistencia a tracción o flexión que necesita para cumplir su función.

En los extremos finales los pretiles se abatirán hasta el terreno, según se indica en los planos correspondientes de este Proyecto.

704.5.2. Replanteo.

Previamente al inicio de la obra, se llevaráa cabo un cuidadoso re-planteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.6. Control de Calidad.

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa, diariamente, un par-te de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación
- Localización de la obra
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio de la Dirección Facultativa pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

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 de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente a la Dirección Facultativa, según se especifica en el apartado 704.5.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, si se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que han sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1. y 704.6.2. serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

La Dirección Facultativa además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

704.6.1. Barreras y pretiles de seguridad metálicos

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera y pretil metálicos deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm^2, ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5% de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables, según se especifica en el artículo 704 del PG-3.

704.6.2. Barreras de seguridad de hormigón

En la barrera prefabricada se tomará un lote constituido por cinco (5) elementos cualesquiera sobre los que se comprobará que:

- Las barreras no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.
- No presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad en el hormigonado.
- No se aceptarán barreras con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

704.6.3. Captafaros

El control de calidad de los captafaros se llevará a cabo según se especifica en el apartado 702.7 del artículo 702 del presente Pliego.

704.7. Garantía

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará a la Dirección Facultativa las instrucciones a las que se refiere el presente apartado para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

704.8. Seguridad y señalización de las obras.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

704.3. Medición y abono.

Las barreras de seguridad se medirán por metros (m) realmente colocados, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

El abono se efectuará según los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ud. EJECUCIÓN DADO DE HORMIGÓN HM 15, DE 0,70x0,70x1,00 M., PARA SEÑAL VERTICAL MÓVIL DE TRAFICO. EJECUTADO Y TERMINADO. Precio= 0704-80

Ml. BARRERA PROVISIONAL PARA CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, DE POLIETILENO ROJO Y BLANCO, TIPO TD-1 DE TAMAÑO60X40X150 CM, INCLUSO SUMINISTRO ELEMENTOS DE FIJACIÓN O LASTRADO MANTENIMIENTO CON REPOSICIÓN DURANTE LAS OBRAS Y POSTERIOR RETIRADA . Precio= 0704-95

Ml. INSTALACIÓN DE BIONDA METÁLICA SIMPLE, P.P DE POSTE CPN CON BASE, Y ELEMENTOS ESPECIALES, INCLUYENDO SU RETIRADA. Precio= PN-APA01

Estos precios incluyen el despeje y preparación del terreno, el replanteo, la excavación y cimentación, los dados de hormigón, o la hinca en su caso, los postes, los separadores entre postes y banda y sus elementos de unión y montaje, las bandas y sus elementos de unión y montaje, los captafaros, el montaje de los distintos postes, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra. Asimismo incluye el costo de los ensayos necesarios.

ARTÍCULO 705.- Elementos de balizamiento provisionales de obra

705.1. Definición.

Se definen como elementos de balizamiento de obra aquellos dispositivos, de distinta forma, material, color y tamaño, instalados sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización provisionales de obra tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

705.2. Tipos.

A efectos de este proyecto, los elementos de balizamiento provisionales de obra objeto del presente artículo, son: conos, paneles y vallas.

Estos elementos de balizamiento tendrán las dimensiones, diseño y colores especificados en la Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras.

705.3. Materiales y características.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el artículo 703 del PG-3.

705.3.1. Paneles.

Se colocarán paneles direccionales tipo TB-1 de 195 x 95 cm y paneles para señalización de zona excluida al tráfico tipo TB-5 de 140 x 25 cm en color rojo y blanco para señalización provisional de obra.

En su fabricación se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la UNE 135 365.

Estarán equipados, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, según especificaciones del artículo 703 del PG-3. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

705.3.2. Conos.

Se colocarán conos tipo TB-6 fabricados con PVC plastificado de color naranja fluorescente. Estarán estudiados para recuperar su forma aún después de pasarles un vehículo por encima.

Los conos tendrán una altura de 70 cm.

Podrán llevar una banda con material de muy alta reflectancia.

Se colocarán en los lugares indicados en los planos y donde señale la Dirección Facultativa.

705.4. Ejecución.

Será de aplicación lo especificado en el artículo 703 del PG-3.

705.5. Control de calidad.

Será de aplicación lo especificado en el artículo 703 del PG-3.

705.6.Medición y abono.

Los elementos de balizamiento provisionales de obra, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

El abono se efectuará según los precios siguientes del Cuadro de Precios:

UD. CAMBIO DE FASE DE DESVIO PROVISIONAL DE SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS EN ACCESIBILIDAD, INCLUIDO LA ELIMINACION DE MARCAS VIALES ENTRE FASES. Precio= 0705-01

UD. CAMBIO DE FASE DE DESVIO PROVISIONAL DE SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS EN DESVIOS PREVIOS, INCLUIDO LA ELIMINACION DE MARCAS VIALES ENTRE FASES. Precio= 0705-02

UD. BALIZA LUMINOSA TL-11, INCLUSO COLOCACION EN SEÑAL Y RETIRADA. Precio= 0705-07

UD. PANEL DIRECCIONAL REFLECTANTE DE OBRA DE 160X45 CM. INCLUSO POSTES MOVILES DE SUSTENTACION, ANCLAJES, COLOCACION Y RETIRADA. Precio= 0705-10

Mes. BRIGADA DE MANTENIMIENTO DE DESVÍOS DE TRÁFICO Y PEATONALES, GENERALES Y LOCALES, INLCUYENDO LA RECOLOCACIÓN DE DISPOSITIVOS DE BALIZAMIENTO Y ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL, INCLUYENDO P.P. DE TRABAJOS EN HORARIO NOCTURNO Y FESTIVO. Precio= PN-TRF01

Mes. BRIGADA PARA LA LIMPIEZA DEL VIARIO, CONSTITUIDA POR DOS BARREDORAS Y DOS EQUIPOS DE LIMPIEZA CONSTITUIDOS POR UN OFICIAL Y DOS PEONES A TIEMPO PARCIAL PARA LAS LIMPIEZAS MANUALES. Precio= PN-TRF02

Los precios incluirán el replanteo, despeje y limpieza del terreno, suministro y colocación de todos los elementos que constituyen cada unidad, su posterior retirada, así como ensayos y todo material, maquinaria, mano de obra o elemento auxiliar que sea necesario para la correcta y completa ejecución de estas unidades de obra.

PARTE 9ª: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ARTÍCULO 901.- Reposición de líneas eléctricas

901.1. Generalidades

Las prescripciones contempladas en el presente artículo serán aplicables para la reposición de servicios de electricidad afectados por las obras del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE, ESTÁ COMPRENDIDO ENTRE EL PUENTE TETUÁN (EN AVENIDA DE ANDALUCÍA) Y LA ESTACIÓN DE RENFE**".

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

Para realizar la correcta reposición de los servicios, se hace necesaria la redacción de los correspondientes Proyectos de Ejecución del servicio afectado con el fin de formalizar las licencias o permisos oportunos.

Del mismo modo, con estos proyectos se dará cumplimiento a la legalización de dichas reposiciones ante los organismos correspondientes responsables de dicho servicio.

901.2. Normativa de aplicación

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 Suministradora de Electricidad.
- Instrucciones técnicas municipales para la instalación de alumbrado público en la Ciudad de Málaga.
- Ordenanza general de obras y servicios en la vía pública del Ayuntamiento de Málaga.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

901.3. Materiales

Todos los materiales serán de la mejor calidad de las existentes en el mercado, debiendo ser aprobado su uso por el Ingeniero Director.

Los materiales utilizados en la preparación de las zanjas que alojen a los conductores tendrán las características siguientes:

- Arena para recubrimiento: Serán del tipo silíceas y con la humedad necesaria para su compactación, que deberá alcanzar el noventa por ciento (90%) Proctor; su composición granulométrica será, en proporción en peso: granos gruesos, entre 2 y 5 mm, el 50%; granos medios, entre 0,5 y 2 mm, el 25%, y el resto, granos finos.

Las arenas deberán estar limpias de sustancias terrosas o extrañas, así como de piedras de bordes cortantes u otros cuerpos que puedan perjudicar a los cables.

- Ladrillo taco: De dimensiones 18x11,5x5,25 cm fabricado por cocción con arcilla o tierra arcillosa, a veces con adición de otras materias.

Estarán lo suficientemente cocidos, lo que se aprecia por el sonido claro y agudo al ser golpeado y por la uniformidad de color en la fractura. La resistencia será de 70 Kg/cm².

- Cinta de señalización de cables enterrados: Será de polietileno de 15 cm ± 0,5 de ancho y 0,1 mm ± 0,01 de espesor.

Será opaca, de color amarillo naranja vivo B532 según UNE 48103 y llevará una impresión indeleble a tinta negra que diga "Atención debajo hay cables eléctricos".

La cinta tendrá una resistencia a la tracción mínima de 100 Kg/cm² longitudinalmente y 80 Kg/cm² transversalmente.

Tubos de PVC: Fabricados en policloruro de vinilo rígido inalterable a una extensa gama de productos químicos. Poseerán gran flexibilidad y elasticidad para absorber posibles asentamientos del terreno. La unión se realizará mediante encolado o mediante junta elástica. Presentarán una gran resistencia al aplastamiento, como 5 veces la presión nominal de trabajo.

Serán tubos de una pared de superficie corrugada de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) y se instalarán alojados en zanjas según detalles en planos.

901.4.Ejecución de las obras

La preparación y protección de conducciones eléctricas estará formada por la cama de arena de asiento para alojar los tubos de los conductores así como la protección con ladrillo macizo, cuyas disposiciones y dimensiones quedan representadas en los planos de este proyecto.

En cruces bajo calzada los conductos se alojarán protegidos bajo tubo de hormigón en masa con un recubrimiento de hormigón en masa y con cinta señalizadora.

Las arquetas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de la arqueta.

Los conductores de la red subterránea irán canalizados en P.V.C. rígido, las cuales a su vez se alojarán en zanjas de 60 cm de profundidad mínima, excepto en los cruces de calzada donde la profundidad mínima ha de ser de 1 metro e irán reforzados con un recubrimiento de hormigón. Por otra parte, en los cruces se dispondrá de 2 tuberías en previsión de la rotura de una de las mismas.

901.5. Medición y abono

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de electricidad se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Suministradora de Energía:

Ml. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT INCLUÍDOS SUMINISTRO, OBRA CIVIL, MONTAJE E INGENIERÍA PARA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN CON CABLE 18/30 KV 240 MM2 AL-H16. Precio=0901-05

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN PARA RED ELÉCTRICA DE MEDIATENSIÓN BAJO ACERA O CALZADA, COMPUESTO POR TUBOS NORMALIZADOS DE PEAD, COLOCADOS EN FONDO DE ZANJA DE DIMENSIONES SEGÚN PLANOS Y TOTALMENTE EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-20, INCLUYENDO CABLES GUÍA Y CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE POLIETILENO, TOTALMENTE EJECUTADO SEGÚN NORMAS DE SEVILLANA-ENDESA. Precio=0901-03

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN PARA RED ELÉCTRICABAJO ACERA O CALZADA, COMPUESTO POR TUBOS NORMALIZADOS DE PEAD (8F160MM), COLOCADOS EN FONDO DE ZANJA DE DIMENSIONES SEGÚN PLANOS Y TOTALMENTE EMBEBIDOS EN HORMIGÓN HM-20, INCLUYENDO CABLES GUÍA Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE POLIETILENO, TOTALMENTE EJECUTADO SEGÚN NORMAS DE SEVILLANA-ENDESA. Precio=0901-04

Ud. COORDINACIÓN DE DESCARGO CON ENDESA DISTRIBUCIÓN, INCLUYENDO: Precio=0901-06

- VISITA CON EL TÉCNICO CORRESPONDIENTE DE LA ZONA.
- GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA LA AUTORIZACIÓN DE LOSTRABAJOS.
- CARTOGRAFÍA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA LOS TRABAJOS.
- OBTENCIÓN DE PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED DE SUMINISTRO SOLICITADO.
- COORDENADAS GPS DEL SUMINISTRO SOLICITADO.
- MANIOBRAS PARA EL CORTE Y POSTERIOR RESTABLECIMIENTO DEL SUMINISTRO Y COMPROBACIÓN DEL ACOPLAMIENTO DE LÍNEAS, REALIZADO EN DÍA FESTIVO.

Ud. EQUIPO DE LABORATORIO MÓVIL PARA LA COMPROBACIÓN DE AISLAMIENTO EN RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN SEGÚN NORMAS DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L. Precio=0901-07

Ud. GRUPO ELECTRÓGENO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESCARGO, INCLUSO CONEXIONADO, COMBUSTIBLE, CONTROL Y MANTENIMIENTO POR PERSONAL ESPECIALIZADO. Precio=0901-08

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA DIRECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA COMPAÑÍA SEVILLANA-ENDESA PARA LA SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y PARA LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA NECESARIOS, TRÁMITES, TASAS Y DERECHOS CON ARREGLO A LA NORMATIVA VIGENTE. Precio=0901-09

Ud. ARQUETA PREFABRICADA TIPO A2 DE SEVILLANA-ENDESA, CON TAPAS DE FUNDICIÓN CLASE D-400, INCLUSO RECIBIDO DE CANALIZACIONES, TOTALMENTE COLOCADA. Precio=0901-10

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA OBRA MECÁNICA CON EL ASESORAMIENTO Y DIRECCIÓN TÉCNICA DE SEVILLANA-ENDESA. Precio=0901-11

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA OBRA MECÁNICA CON EL ASESORAMIENTO Y DIRECCIÓN TÉCNICA DE SEVILLANA-ENDESA. Precio=0901-12

Ml. DESVIO DE LÍNEA AÉREAFORMADA POR CONDUCTORES AISLADOS TRENZADOS, COLOCADOS EN TENDIDO AÉREO SOBRE POSTES, INCLUYENDO EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES NECESARIOS Y SU INSTALACIÓN. Precio=0901-13

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA OBRA MECÁNICA CON EL ASESORAMIENTO Y DIRECCIÓN TÉCNICA DE SEVILLANA-ENDESA. Precio=0901-14

UD. SUMINISTRO, MONTAJE E INSTALACIÓN DE CENTRO TRANSFORMACIÓN TELEMANDADO. Precio= PN-ELE01

UD. TRASLADO DE CENTRO DE TRANSFORMACION EXISTENTE. Precio= 0301-91

Ml. PERFORACIÓN HORIZONTAL PARA CANALIZACIÓN AT-1, MEDIANTE EL SISTEMA DE HINCA CON INTRODUCCIÓN DE TUBERÍA DE ACERO DE D=650 MM., INCLUYENDO PERFORACIÓN CON FRESA ESPECIAL PARA CORTE DE TUBERÍA EXISTENTE, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBOS PEDH-100 DN200 PN-16, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBOS PEDH-100 DN90 PN-16, Y PP DE MANGUITO ELECTROSOLDABLE DN200 PN-16 Y DN90 PN-16. COMPLETAMENTE EJECUTADO Y TERMINADO SEGÚN PLANOS DE PROYECTO. Precio=PN-HINCA

UD. CÁMARA DE REGISTRO DE 4 M. DE PROFUNDIDAD, BASE RECTANGULAR DE 2,40X2,00 EN PROFUNDIDAD Y 1,50X1,25 A COTA CALLE, EJECUTADA CON DOBLE PARED DE LADRILLO (1/2PIE+1PIE) RECUBIERTA CON 0,50 M. DE HORMIGÓN Y TERMINADA CON DOBLE TAPA DE FUNDICIÓN CLASE D-400, INCLUSO RECIBIDO DE CANALIZACIONES, TOTALMENTE EJECUTADA. Precio= PN-CAMARA

Ud. VALORACIÓN DEL SUMININSTRO Y COLOCACIÓN DE TODAS LAS INSTALACIONES DE REDES DE TIERRA TOTALMENTE EJECUTADAS , NECESARIAS EN EL TRAMO RENFE- GUADALMEDINA".Precio= PN-TIERRAS

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos. Asimismo quedan incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ARTÍCULO 911.- Reposición de líneas de telefónica

911.1. Generalidades.

Las prescripciones contempladas en el presente artículo serán aplicables para la reposición de servicios de Telefónica afectados por las obras del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE, ESTÁ COMPRENDIDO ENTRE EL PUENTE TETUÁN (EN AVENIDA DE ANDALUCÍA) Y LA ESTACIÓN DE RENFE**".

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

911.2. Materiales.

Se definen en este artículo los materiales empleados en la reposición de líneas de Telefónica. Los materiales serán suministrados por Telefónica de España, S.A.

Apoyos:

Los materiales empleados deberán presentar una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos y en el caso de no presentarla por sí mismos, deberán recibir los tratamientos protectores para tal fin.

La estructura de los apoyos podrá ser de cualquier tipo adecuado a su función. Se tendrá en cuenta su diseño constructivo, la accesibilidad a todas sus partes por el personal especializado, de modo que pueda ser realizada fácilmente la inspección y conservación de la estructura. Se evitará la existencia de todo tipo de cavidades sin drenaje, en las que pueda acumularse el agua de lluvia.

A efectos del presente proyecto se emplearán apoyos de hormigón.

Cinta de señalización:

Se colocará una cinta de señalización del servicio según detalles en planos.

Consiste en una cinta ó banda de polietileno, polipropileno u otro material insensible a microorganismos y resistente a la decoloración y variación del color, anchura de 10 a20 cm, espesor también de décimas de mmy que incorpora un hilo de acero inoxidable Ø 0,5 mm embutido en una acanaladura longitudinal interior. La banda será inalterable a la acción de las bacterias sulfatorreductoras.

La cinta deberá estar precortada mediante unos puntos de debilidad, colocados cada 170 cm, para facilitar su rotura y arrastre por la máquina causante del desperfecto y con ello su visibilidad.

Arquetas:

Para los servicios de TELEFÓNICA se colocarán arquetas normalizadas tipo "D".

La tapa de la arqueta tipo "D" de TELEFÓNICA será prefabricada de fundición dúctil, dividida en cuatro partes, que apoyarán sobre un cerco metálico.

Canalizaciones:

Las canalizaciones se ejecutarán con un hormigón de resistencia característica mínima de 200kg/cm2 que deberá seguir las especificaciones del artículo 610 del presente pliego. Los tubos de protección y los codos serán de PVC liso y cumplirán las prescripciones del artículo 901.

Las demoliciones de pavimento se guiarán según el artículo 301 de este Pliego.

911.3. Ejecución de las obras.

En la colocación de la cinta de señalización se cumplirá que:

- No se desviará del eje más de 10 cm en horizontal, en una distancia de 2 m.

- Se dispondrá cada metro una fijación, al tresbolillo, sobre el hormigón, con cinta adhesiva plástica, en una longitud de 5 cm

Las cimentaciones de los apoyos podrán ser realizadas en hormigón, hormigón armado, acero o madera.

Se ejecutará la excavación de los apoyos necesaria según prescripciones del artículo 321 del presente Pliego.

Para las arquetas, una vez comprobada y aceptada su idoneidad, se comprobará que el fondo de excavación cumple las condiciones establecidas para los mismos en la Normas Técnicas deTelefónica.

911.4. Medición y abono.

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de Telefónica se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Telefónica:

Ud. ESTRUCTURA PARA POSIBILITAR LA EJECUCION DE PANTALLAS BAJO PRISMA, INCLUYENDO TIRANTES PERFIL HEB-300 DE LONGITUD 12 METROS, TIRANTES SOPORTE CON CABLES DE ACERO, TENSORES, EXCAVACION, PERFIL UPN-120 PARA SUJECCION DE PRISMA Y MANO DE OBRA. Precio= 0910-84

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EN ZANJA CON 12 TUBOS DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio= 0911-01

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EN ZANJA CON 20 TUBOS DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio= 0911-02

Ud. TRASLADO DE ARQUETAS DE REGULACIÓN TOTALMENTE TERMINADAINCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE CANALIZACION Y CABLEADO AFECTADO. Precio= 0911-03

Ml. DESVÍO O REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DE TELEFÓNICA, INCLUYENDO EL CABLEADO, LAS CONEXIONES Y TODAS LAS PRUEBAS NECESARIAS, COMPLETAMENTE TERMINADO SEGÚN NORMAS DE COMPAÑÍA TELEFÓNICA Y REGLAMENTO DE ICT, ASÍ COMO LA DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA COMPAÑÍA COMPETENTE EN CADA CASO PARA LA SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y PARA LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA NECESARIOS, TASAS Y DERECHOS CON ARREGLO A LA NORMATIVA VIGENTE. Precio= 0911-04

Ud. ARQUETA TELEFONICA TIPO D. MONTADA Y TERMINADA SEGUN NORMAS DE LA COMPAÑIA TELEFONICA. Precio= 0911-05

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 2 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio= 0911-06

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 8M TIPO A, COLOCADO. INCLUYE LA APERTURA DEL HOYO INDISTINTAMENTE EN TERRENO HORIZONTAL O TALUD Y DE PROFUNDIDAD SEGÚN NORMAS DE INSTALACIÓN, IZADO DEL POSTE, COLOCACIÓN EN EL HOYO, Y RETIRADA DE LAS TIERRAS SOBRANTES. Precio= 0911-07

Ud. BAJADA DE CABLE ÓPTICO AÉREO EN POSTES. INCLUYE EL SUMINISTRO, DESDE UNA ALTURA DE 3,5M HASTA LA CONEXIÓN CON ARQUETA ADYACENTE AL MACIZO DEL POSTE, DEL TUBO Y CODO DE ACERO GALVANIZADO DE 60MM

DE DIÁMETRO INTERIOR Y 1,5MM DE ESPESOR, TUBO CORRUGADO DE PE Y ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 40MM DE DIAMETRO INTERIOR, HERRAJES DE SUJECIÓN DE TUBO A POSTE, ASÍ COMO LA COLOCACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS Y HORMIGONADO DE TUBO EN BASE DE POSTE HASTA LA ARQUETA MÁS PRÓXIMA. Precio= 0911-08

Ml. TENDIDO AÉREO DE INSTALACIÓN DE TELEFÓNICA, REALIZADO SOBRE POSTES DE MADERA, INCLUYENDO POSTES, CIMENTACIONES, CABLEADO, CONEXIONES, MANO DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA REALIZAR EL DESVÍO, MANTENIENDO LAS CONDICIONES DE SERVICIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS, SEGÚN NORMAS DE LA COMPAÑÍA TELEFONICA Y REGLAMENTO DE ICT. Precio= 0911-09

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR MEDIANTE FACTURA DE LA COMPAÑÍA, DE DIRECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES COMPETENTE EN CADA CASO PARA LA SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y PARA LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA NECESARIOS, TASAS Y DERECHOS CON ARREGLO A LA NORMATIVA VIGENTE. Precio= 0911-10

Ml. DESMONTAJE DE TENDIDO AÉREO DE INSTALACIÓN DE TELEFÓNICA Y TRASLADO A ALMACÉN. Precio= 0911-11

CÁMARA DE REGISTRO NORMALIZADA DE TELEFÓNICA TIPO gABP-I EJECUTADA IN SITU, INCLUSO TAPA DE REGISTRO, TOTALMENTE TERMINADA. Precio= PN-TEL01

CÁMARA DE REGISTRO NORMALIZADA DE TELEFÓNICA TIPO gJP EJECUTADA IN SITU, INCLUSO TAPA DE REGISTRO, TOTALMENTE TERMINADA. Precio= PN-TEL02

CÁMARA DE REGISTRO NORMALIZADA DE TELEFÓNICA TIPO gTP EJECUTADA IN SITU, INCLUSO TAPA DE REGISTRO, TOTALMENTE TERMINADA. Precio= PN-TEL03

Los precios incluyen el suministro y colocación de todos los materiales en obra, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

CAPÍTULO III.- SERVICIOS AFECTADOS DE COMUNICACIONES.

ARTÍCULO 920.- Servicios afectados de Auna

920.1. Generalidades

En este artículo se definen las características de los elementos y materiales empleados en la reposición de servicios afectados de Auna.

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

Para realizar la correcta reposición de los servicios, se hace necesaria la redacción de los correspondientes Proyectos de Ejecución del servicio afectado con el fin de formalizar las licencias o permisos oportunos.

Del mismo modo, con estos proyectos se dará cumplimiento a la legalización de dichas reposiciones ante los organismos correspondientes responsables de dicho servicio.

920.2. Materiales

Cinta de señalización

En cuanto a la cinta de señalización de canalizaciones serán aplicables las prescripciones del artículo 910.

Apoyos

Se definen los apoyos para líneas telefónicas aéreas.

Los materiales empleados deberán presentar una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos y en el caso de no presentarla por sí mismos, deberán recibir los tratamientos protectores para tal fin.

La estructura de los apoyos podrá ser de cualquier tipo adecuado a su función. Se tendrá en cuenta su diseño constructivo, la accesibilidad a todas sus partes por el personal especializado, de modo que pueda ser realizada fácilmente la inspección y conservación de la estructura. Se evitará la existencia de todo tipo de cavidades sin drenaje, en las que pueda acumularse el agua de lluvia.

A efectos del presente proyecto se emplearán apoyos de madera y hormigón.

Apoyos de madera.

Los postes de madera podrán ser de castaño o acacia entre las especies frondosas y de pino silvestre, pino laricio, pino pinaster y abeto, entre las especies coníferas.

Las especies coníferas deberán ser tratadas mediante un procedimiento de preservación eficaz, que evite su putrefacción.

Las especies de crecimiento rápido, como el pino insignis y el eucalipto no serán aceptables sino en instalaciones provisionales para una duración no superior a dos años. La madera de los postes deberá tener la fibra recta, ser sana; debidamente descortezada y seca, y no presentará grietas longitudinales o radicales, nudos viciosos, torceduras excesivas, ni indicios de ataque.

El extremo superior deberá tallarse en cono o cuña para dificultar la penetración del agua de lluvia.

Las crucetas de madera deberán ser rectas, sin nudos apreciables, debiendo ser tratadas como se ha indicado anteriormente.

El diámetro mínimo de los postes será de 11 centímetros en su extremo superior, en las especies coníferas, valor que podrá reducirse a 9 centímetros para el castaño.

Apoyos de hormigón.

En todos los tipos prefabricados -centrifugados, vibrados, pretensados, etc- se prestará especial atención al grueso de recubrimiento de hormigón sobre las armaduras, en evitación de grietas longitudinales, y como garantía de la impermeabilidad.

Se prestará también particular atención a todas las fases de manipulación en el transporte y montaje, empleando los medios apropiados para evitar el deterioro del poste.

Cuando se empleen apoyos de hormigón, en suelos o aguas que sean agresivos al mismo, deberán tomarse las medidas necesarias para su protección.

Cimentaciones

Arquetas:

Para los servicios de AUNA se definen 3 clases de arquetas con las dimensiones especificadas en los planos del Proyecto.

El suministrador aportará Certificados de Garantía de los materiales y ensayos realizados a los mismos, así como de los ensayos de carga con acciones que sean el doble de las que hayan de soportar, tanto durante la colocación, como en la vida útil.

Tendrán un mechinal para desagüe en la parte inferior, formado con un tubo de 2 cm de diámetro y la solera tendrá una inclinación del 1% hacia el punto donde esté colocado el mechinal.

El marco ytapa de fundición con el anagrama de la compañía encajará perfectamente sobre el cerco correspondiente, apoyándose en el mismo en todo el perímetro, sin que la tapa tenga movimiento alguno. La planeidad de la tapa será inferior a un milímetro (1mm) medido según la diagonal.

En todas las paredes laterales se exigirá una planeidad que será inferior a dos milímetros (2mm), midiendo sobre la diagonal.

920.3. Ejecución

Arquetas:

Se ejecutará la excavación necesaria según prescripciones del artículo 321 del presente Pliego.

920.4. Medición y abono

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de AUNA se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Suministradora del servicio:

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 8 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio = 0920-01

Ml. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CANALIZACION DE CABLE DE 64 FIBRAS ÓPTICAS.Precio= 0920-03

Ud. ARQUETA TIPO A-80 CON TAPA DE FUNDICIÓN, EMBOCADURA DE CONDUCTOS Y SUPLEMENTO POR CONSTRUCCIÓN RECOGIENDO CANALIZACIÓN EXISTENTE CON PRESENCIA DE HASTA 8 CABLES Precio = 0920-04

Ud. R.F., CON INSTALACIÓN DE ACTIVOS, PASIVOS, TENDIDO COAXIAL Y MEDIDAS R.F. CRUCE TIPO. Precio = 0920-05

Ud. TELEFONÍA, CON TENDIDO DE CABLE DE TELEFONÍA Y TERMINACIÓN DE PARES, CIERRES Y EMPALMES. CRUCE TIPO. Precio = 0920-06

Ml. TENDIDO AÉREO DE INSTALACIÓN DE AUNA, REALIZADO SOBRE POSTES DE MADERA, INCLUYENDO POSTES, CIMENTACIONES, CABLEADO, CONEXIONES, MANO DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA REALIZAR EL DESVÍO, MANTENIENDO LAS CONDICIONES DE SERVICIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS, SEGÚN NORMAS DE LA COMPAÑÍA Y REGLAMENTO DE ICT. Precio = 0920-07

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR MEDIANTE FACTURA DE LA COMPAÑÍA, DE DIRECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES COMPETENTE EN CADA CASO PARA LA SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y PARA LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA

LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA NECESARIOS, TASAS Y DERECHOS CON ARREGLO A LA NORMATIVA VIGENTE. Precio = 0920-08

Ml. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CANALIZACION DE CABLE DE 16 FIBRAS ÓPTICAS. Precio = PN-0920-03N

Ml. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CANALIZACION DE CABLE DE 72 FIBRAS ÓPTICAS. Precio = PN-0920-04N

Ml. DESMONTAJE DE CABLEADO DE TELECOMUNICACIONES O ELÉCTRICO EXISTENTE CANALIZADO SUBTERRÁNEO EN TUBULAR Y RETIRADA A ALMACÉN O VERTEDERO. Precio = PN-SAF02

Ml. LEVANTAMIENTO Y RETIRADA DE CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES SUBTERRÁNEA. Precio = PN-TEL05

Ud. CONEXIÓN DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA DE 128 FIBRAS. Precio = PN-TEL06

Ud. CONEXIÓN DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA DE 16 FIBRAS. Precio = PN-TEL07

Ud. CONEXIÓN DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA DE 192 FIBRAS. Precio = PN-TEL08

Ml. SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE 300 P.Precio = PN-TEL10

Ud. EMPALME RECTO DE 300 P CON MANGUITO ESTANCO. Precio = PN-TEL11

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 921.- Servicios afectados de Jazztel

921.1.-Generalidades.

En este artículo se definen las características de los elementos y materiales empleados en la reposición de servicios afectados de Jazztel.

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

921.2.-Materiales

Se definen en este apartado los materiales empleados en la reposición de líneas de Jazztel

- Apoyos

Los materiales empleados deberán presentar una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos y en el caso de no presentarla por sí mismos, deberán recibir los tratamientos protectores para tal fin.

La estructura de los apoyos podrá ser de cualquier tipo adecuado a su función. Se tendrá en cuenta su diseño constructivo, la accesibilidad a todas sus partes por el personal especializado, de modo que pueda ser realizada fácilmente la inspección y conservación de la estructura. Se evitará la existencia de todo tipo de cavidades sin drenaje, en las que pueda acumularse el agua de lluvia.

A efectos del presente proyecto se emplearán apoyos de madera.

Los postes de madera deberán cumplir la siguiente normativa:

– UNE-EN 12465: Postes de madera para líneas aéreas. Requisitos de durabilidad.
– UNE-EN 12479: Postes de madera para líneas aéreas. Dimensiones. Métodos de medida y desviaciones admisibles.

- UNE-EN 12509: Postes de madera para líneas aéreas. Métodos de ensayo. Determinación del módulo de elasticidad, de la resistencia a la flexión, de la densidad y del contenido de humedad.
- UNE-EN 12510: Postes de madera para líneas aéreas. Criterios de clasificación resistente.
- UNE-EN 12510/AC:2003: Postes de madera para líneas aéreas. Criterios de clasificación resistente.
- UNE-EN 12510/AC:2003: Postes de madera para líneas aéreas. Determinación de los valores característicos.

- Cinta de señalización

Se colocará una cinta de señalización del servicio en las canalizaciones subterráneas según detalles en planos.

Consistirá en una cinta ó banda de polietileno, polipropileno u otro material insensible a microorganismos y resistente a la decoloración y variación del color, anchura de 10 a20 cm, espesor también de décimas de mmy que incorpore un hilo de acero inoxidable Ø 0,5 mm embutido en una acanaladura longitudinal interior. La banda será inalterable a la acción de las bacterias sulfatorreductoras.

La cinta deberá estar precortada mediante unos puntos de debilidad, colocados cada 170 cm, para facilitar su rotura y arrastre por la máquina causante del desperfecto y con ello su visibilidad.

- Arquetas

El suministrador aportará Certificados de Garantía de los materiales y ensayos realizados a los mismos, así como de los ensayos de carga con acciones que sean el doble de las que hayan de soportar, tanto durante la colocación, como en la vida útil.

Tendrán un mechinal para desagüe en la parte inferior, formado con un tubo de 2 cm de diámetro y la solera tendrá una inclinación del 1% hacia el punto donde esté colocado el mechinal.

El marco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía encajará perfectamente sobre el cerco correspondiente, apoyándose en el mismo en todo el perímetro, sin que la tapa tenga movimiento alguno. La planeidad de la tapa será inferior a un milímetro (1mm) medido según la diagonal.

En todas las paredes laterales se exigirá una planeidad que será inferior a dos milímetros (2mm), midiendo sobre la diagonal.

- Canalizaciones

Las canalizaciones se ejecutarán con un hormigón de resistencia característica mínima de 200 kg/cm^2 que deberá seguir las especificaciones del artículo 610 del presente Pliego. Los tubos de protección y los codos serán de PVC liso y cumplirán las prescripciones del presente Pliego.

Las demoliciones de pavimento se guiarán según el artículo 301 de este Pliego.

- Cableado de fibra óptica

El cableado de fibra óptica será suministrado por fabricante de contrastada garantía debiendo ser comprobado antes de su uso por la Dirección Facultativa.

921.3.-<u>Ejecución de las obras</u>

En la colocación de la cinta de señalización se cumplirá que:

No se desviará del eje más de 10 cm en horizontal, en una distancia de 2 m.

Se ejecutará la excavación de los apoyos, arquetas y canalizaciones según prescripciones del artículo 323 del presente Pliego.

Los rellenos de zanjas se ejecutarán siguiendo las especificaciones incluidas en el artículo 332 del presente Pliego.

Para las arquetas, una vez comprobada y aceptada su idoneidad, se comprobará que el fondo de excavación cumple las condiciones establecidas en proyecto para las mismas.

921.4.Medición y abono.

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de Jazztel se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Suministradora del servicio:

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 2 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA.. Precio = 0911-06

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 4 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA.. Precio = 0925-01

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR MEDIANTE FACTURA DE LA COMPAÑÍA, DE DIRECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES COMPETENTE EN CADA CASO PARA LA SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y PARA LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA NECESARIOS, TASAS Y DERECHOS CON ARREGLO A LA NORMATIVA VIGENTE. Precio = 0921-02

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarios para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

El desmontaje de cableado, levantamiento y retirada de canalización, cableado y conexiones de los distintos cables de fibra óptica, se abonarán con las unidades correspondientes del artículo 920 del presente Pliego.

ARTÍCULO 922.- Servicios afectados de Vodafone

922.1. Generalidades.

En este artículo se definen las características de los elementos y materiales empleados en la reposición de servicios afectados de Vodafone.

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

922.2. Materiales.

Cinta de señalización.-

En cuanto a la cinta de señalización de canalizaciones serán aplicables las prescripciones del artículo 910.

Apoyos.-

Se definen los apoyos para líneas telefónicas aéreas.

Los materiales empleados deberán presentar una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos y en el caso de no presentarla por sí mismos, deberán recibir los tratamientos protectores para tal fin.

La estructura de los apoyos podrá ser de cualquier tipo adecuado a su función. Se tendrá en cuenta su diseño constructivo, la accesibilidad a todas sus partes por el personal especializado, de modo que pueda ser realizada fácilmente la inspección y conservación de la estructura. Se evitará la existencia de todo tipo de cavidades sin drenaje, en las que pueda acumularse el agua de lluvia.

A efectos del presente proyecto se emplearán apoyos de madera.

Apoyos de madera.

Los postes de madera podrán ser de castaño o acacia entre las especies frondosas y de pino silvestre, pino laricio, pino pinaster y abeto, entre las especies coníferas.

Las especies coníferas deberán ser tratadas mediante un procedimiento de preservación eficaz, que evite su putrefacción.

Las especies de crecimiento rápido, como el pino insignis y el eucalipto no serán aceptables sino en instalaciones provisionales para una duración no superior a dos años. La madera de los postes deberá tener la fibra recta, ser sana; debidamente descortezada y seca, y no presentará grietas longitudinales o radicales, nudos viciosos, torceduras excesivas, ni indicios de ataque.

El extremo superior deberá tallarse en cono o cuña para dificultar la penetración del agua de lluvia.

Las crucetas de madera deberán ser rectas, sin nudos apreciables, debiendo ser tratadas como se ha indicado anteriormente.

El diámetro mínimo de los postes será de 11 centímetros en su extremo superior, en las especies

Cimentaciones.-

Arquetas:

El suministrador aportará Certificados de Garantía de los materiales y ensayos realizados a los mismos, así como de los ensayos de carga con acciones que sean el doble de las que hayan de soportar, tanto durante la colocación, como en la vida útil.

Tendrán un mechinal para desagüe en la parte inferior, formado con un tubo de 2 cm de diámetro y la solera tendrá una inclinación del 1% hacia el punto donde esté colocado el mechinal.

El marco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía encajará perfectamente sobre el cerco correspondiente, apoyándose en el mismo en todo el perímetro, sin que la tapa tenga movimiento alguno. La planeidad de la tapa será inferior a un milímetro (1mm) medido según la diagonal.

En todas las paredes laterales se exigirá una planeidad que será inferior a dos milímetros (2mm), midiendo sobre la diagonal.

922.3. Ejecución

Arquetas:

Se ejecutará la excavación necesaria según prescripciones del artículo 321 del presente Pliego.

922.4. Medición y abono

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de Vodafone se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Suministradora del servicio:

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 2 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio = 0911-06

Ud. ARQUETA TIPO A-80 CON TAPA DE FUNDICIÓN, EMBOCADURA DE CONDUCTOS Y SUPLEMENTO POR CONSTRUCCIÓN RECOGIENDO CANALIZACIÓN EXISTENTE CON PRESENCIA DE HASTA 8 CABLES Precio = 0920-04

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR MEDIANTE FACTURA DE LA COMPAÑÍA, DE DIRECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES COMPETENTE EN CADA CASO PARA LA SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y PARA LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA NECESARIOS, TASAS Y DERECHOS CON ARREGLO A LA NORMATIVA VIGENTE. Precio = 0924-01

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

El desmontaje de cableado, levantamiento y retirada de canalización, cableado y conexiones de los distintos cables de fibra óptica, se abonarán con las unidades correspondientes del artículo 920 del presente Pliego.

ARTÍCULO 923.- Reposición de líneas de Correos y Telégrafos

923.1.Ámbito de aplicación.

El presente artículo será de aplicación a las obras de modificación del trazado de las líneas de Correos y Telégrafos afectadas por el "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE**".

923.2. Proyectos y legalización de instalaciones.

Para realizar la correcta reposición de los servicios afectados por el presente Proyecto, se hace necesaria la redacción de los correspondientes Proyectos de Ejecución del servicio afectado con el fin de formalizar las licencias o permisos oportunos.

Para realizar la localización exacta del servicio se considera imprescindible una localización y replanteo de las redes "in situ" con las correspondientes calas/catas con la presencia de los técnicos de la compañía titular del servicio, conforme exige el Art. 19.2 de la Ordenanza General de Obras y Servicios del Excmo. Ayto. de Málaga.

Del mismo modo, con estos proyectos se dará cumplimiento a la legalización de dichas reposiciones ante los organismos correspondientes responsables de dicho servicio.

923.3.-Materiales.

Los materiales empleados en esta reposición cumplirán las especificaciones del artículo 921.

923.4.Medición y abono.

Las unidades comprendidas en este artículo se medirán y abonarán según las unidades recogidas en el siguiente Cuadro de Precios, realmente ejecutadas, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

ml. TUBERIA DE P.V.C CORRUGADA Ø 125 MM. PARA PASO DE CANALIZACIONES DE CORREOS. COLOCADA. Precio= 0923-01

Ud. ARQUETA CON TAPA DE FUNDICION, EMBOCADURA DE CONDUCTOS Y SUPLEMENTO POR CONSTRUCCION RECOGIENDO CANALIZACION EXISTENTE. Precio= 0923-02

PA. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR CABLEADO DE TELEGRAFO. Precio= 0923-03

El precio incluye la demolición de la canalización afectada por las obras, la excavación de la nueva zanja, adecuación de la misma con cama de arena u hormigón según sea necesario, tubos de protección de cableado, cinta de señalización y rellenos necesarios, así como todos la maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ARTÍCULO 924.- Servicios afectados de Telecomunicaciones BT

924.1. Generalidades.

En este artículo se definen las características de los elementos y materiales empleados en la reposición de servicios afectados de BT.

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

924.2. Materiales.

Cinta de señalización.-

En cuanto a la cinta de señalización de canalizaciones serán aplicables las prescripciones del artículo 910.

Apoyos.-

Se definen los apoyos para líneas telefónicas aéreas.

Los materiales empleados deberán presentar una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos y en el caso de no presentarla por sí mismos, deberán recibir los tratamientos protectores para tal fin.

La estructura de los apoyos podrá ser de cualquier tipo adecuado a su función. Se tendrá en cuenta su diseño constructivo, la accesibilidad a todas sus partes por el personal especializado, de modo que pueda ser realizada fácilmente la inspección y conservación de la estructura. Se evitará la existencia de todo tipo de cavidades sin drenaje, en las que pueda acumularse el agua de lluvia.

A efectos del presente proyecto se emplearán apoyos de madera.

Apoyos de madera.

Los postes de madera podrán ser de castaño o acacia entre las especies frondosas y de pino silvestre, pino laricio, pino pinaster y abeto, entre las especies coníferas.

Las especies coníferas deberán ser tratadas mediante un procedimiento de preservación eficaz, que evite su putrefacción.

Las especies de crecimiento rápido, como el pino insignis y el eucalipto no serán aceptables sino en instalaciones provisionales para una duración no superior a dos años. La madera de los postes deberá tener la fibra recta, ser sana; debidamente descortezada y seca, y no presentará grietas longitudinales o radicales, nudos viciosos, torceduras excesivas, ni indicios de ataque.

El extremo superior deberá tallarse en cono o cuña para dificultar la penetración del agua de lluvia.

Las crucetas de madera deberán ser rectas, sin nudos apreciables, debiendo ser tratadas como se ha indicado anteriormente.

El diámetro mínimo de los postes será de 11 centímetros en su extremo superior, en las especies

Cimentaciones

Arquetas:

Para los servicios de Vodafone se define 3 clases de arquetas con las dimensiones especificadas en los planos del Proyecto.

El suministrador aportará Certificados de Garantía de los materiales y ensayos realizados a los mismos, así como de los ensayos de carga con acciones que sean el doble de las que hayan de soportar, tanto durante la colocación, como en la vida útil.

Tendrán un mechinal para desagüe en la parte inferior, formado con un tubo de 2 cm de diámetro y la solera tendrá una inclinación del 1% hacia el punto donde esté colocado el mechinal.

El marco y tapa de fundición con el anagrama de la compañía encajará perfectamente sobre el cerco correspondiente, apoyándose en el mismo en todo el perímetro, sin que la tapa tenga movimiento alguno. La planeidad de la tapa será inferior a un milímetro (1mm) medido según la diagonal.

En todas las paredes laterales se exigirá una planeidad que será inferior a dos milímetros (2mm), midiendo sobre la diagonal.

922.3. Ejecución

Arquetas:

Se ejecutará la excavación necesaria según prescripciones del artículo 321 del presente Pliego.

922.4. Medición y abono

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de Telecomunicaciones BT se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Suministradora del servicio:

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 2 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio = 0911-06

Ud. ARQUETA TIPO A-80 CON TAPA DE FUNDICIÓN, EMBOCADURA DE CONDUCTOS Y SUPLEMENTO POR CONSTRUCCIÓN RECOGIENDO CANALIZACIÓN EXISTENTE CON PRESENCIA DE HASTA 8 CABLES Precio = 0920-04

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 925.- Servicios afectados de Jazztel (UNI2)

925.1. Generalidades.

En este artículo se definen las características de los elementos y materiales empleados en la reposición de servicios afectados de UNI2.

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

925.2. Materiales.

Los materiales empleados deberán cumplir con las prescripciones de los artículos del presente Pliego.

925.3. Medición y abono

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de UNI2 se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Suministradora del servicio:

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 4 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio = 0925-01

Ud. ARQUETA TIPO A-80 CON TAPA DE FUNDICIÓN, EMBOCADURA DE CONDUCTOS Y SUPLEMENTO POR CONSTRUCCIÓN RECOGIENDO CANALIZACIÓN EXISTENTE CON PRESENCIA DE HASTA 8 CABLES Precio = 0920-04

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

El desmontaje de cableado, levantamiento y retirada de canalización, cableado y conexiones de los distintos cables de fibra óptica, se abonarán con las unidades correspondientes del artículo 920 del presente Pliego.

ARTÍCULO 926.- Servicios afectados del Ayto. de Málaga

926.1. Generalidades

En este artículo se definen las características de los elementos y materiales empleados en la reposición de servicios de telecomunicaciones del Ayuntamiento de Málaga

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

926.2. Materiales

Los materiales empleados deberán cumplir con las prescripciones de los artículos del presente Pliego.

926.3. Medición y abono

Las reposiciones de los distintos servicios afectados del Ayto. de Málaga se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices del propietario del servicio:

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 6 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio= 0921-01

Ud. ARQUETA CON TAPA DE FUNDICION, EMBOCADURA DE CONDUCTOS Y SUPLEMENTO POR CONSTRUCCIÓN RECOGIENDO CANALIZACION EXISTENTE. Precio= 0923-02

Ml. SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE 4 PARES.Precio = PN-TEL13

Ml. SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE 8 PARES.Precio = PN-TEL14

Ml. SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE 16 PARES.Precio = PN-TEL15

Ud. EMPALME RECTO DE 4 P CON MANGUITO ESTANCO. Precio = PN-TEL16

Ud. EMPALME RECTO DE 8 P CON MANGUITO ESTANCO. Precio = PN-TEL17

Ud. EMPALME RECTO DE 10 P CON MANGUITO ESTANCO. Precio = PN-TEL18

Ud. TRASLADO DE CÁMARA CCTV TRÁFICO. Precio= PN-SEM03

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

El desmontaje de cableado, levantamiento y retirada de canalización, cableado y conexiones de los distintos cables de fibra óptica, se abonarán con las unidades correspondientes del artículo 920 del presente Pliego.

ARTÍCULO 927.- Servicios afectados de Procono TV

927.1. Generalidades.

En este artículo se definen las características de los elementos y materiales empleados en la reposición de servicios afectados de Procono TV.

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

927.2. Materiales.

Los materiales empleados deberán cumplir con las prescripciones de los artículos del presente Pliego.

927.4. Medición y abono

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de Vodafone se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Suministradora del servicio:

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES EN ZANJA CON 2 TUBOS DE PEAD DE 125 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio = 0911-06

Ud. ARQUETA TIPO A-80 CON TAPA DE FUNDICIÓN, EMBOCADURA DE CONDUCTOS Y SUPLEMENTO POR CONSTRUCCIÓN RECOGIENDO CANALIZACIÓN EXISTENTE CON PRESENCIA DE HASTA 8 CABLES Precio = 0920-04

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

El desmontaje de cableado, levantamiento y retirada de canalización, cableado y conexiones de los distintos cables de fibra óptica, se abonarán con las unidades correspondientes del artículo 920 del presente Pliego.

CAPÍTULO IV.- SERVICIOS AFECTADOS DE ABASTECIMIENTO

ARTÍCULO 930.- Reposición de redesde Abastecimiento

930.1. Generalidades

Se describen en este apartado las prescripcionesa cumplir en los servicios afectados de abastecimiento del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE**".

930.2. Materiales

930.2.1. Tuberías de fundición.-

De forma general, las tuberías elaboradas, así como los materiales que intervengan en la fabricación de los distintos tipos de tuberías de fundición a emplear en el presente Proyecto, deberán cumplir todas las estipulaciones contenidas en las Normas:

- ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"
- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 2351.- Tubos, Uniones y Piezas Accesorias de Hierro Fundido Dúctil para Canalizaciones a Presión.
- ISO 4179.- Tubos de Hierro Fundido Dúctil para Canalizaciones de Presión. Revestimiento Interno con Mortero de Cemento Centrifugado.- Prescripciones Generales.
- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ISO 4633:
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.
- Excmo. Ayuntamiento de Málaga.- Ordenanza General de Obras y Servicios en la vía Pública. (BOP de 22 de julio de 2002).
- Normas y directrices de E.M.A.S.A.

Se debe acreditar mediante la certificación por parte de algún organismo de calidad externo, el cumplimiento de la norma UNE-EN 545 "Tubos y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo."

- Características generales.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Presión nominal.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de verificar previamente los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará a la Dirección Facultativa con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en 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.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos de unión irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Plan de Obras del Contratista, aprobado en su caso por la Dirección Facultativa. El ritmo y plazo de ejecución en ningún caso, se verán limitadas por la falta de acopio de los tubos y piezas especiales en obra; siendo por cuenta del Contratista las responsabilidades derivadas de ello.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

La Dirección Facultativa, 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 en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que la Dirección Facultativa, caso de aceptarla, previas las pruebas y en-sayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc.), el contratista propondrá a la Dirección Facultativa los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el proyecto. La Dirección Facultativa, previo los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

- Especificaciones. Características Técnicas.

Características mecánicas mínimas.

Las canalizaciones estarán constituidas por tuberías de función dúctil, con revestimiento interior de mortero de cemento centrifugado.

Las uniones de los distintos tubos se harán con juntas automáticas flexibles. Las uniones de los accesorios y piezas especiales se harán por medio de juntas mecánicas a base de bulones y contrabrida.

Las canalizaciones, en su conjunto, responderán a las Normas ISO 2531 y 4179, con los espesores correspondientes a K = 9. En la tabla que se inserta a continuación se especifican las presiones a soportar, expresadas en metros de columna de agua.

PRESIONES MÁXIMAS ADMITIDAS EN TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL Y SUS ACCESORIOS (K= 9) (Metros columna deagua)

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA EN MM											
ELEMENTOS	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
TUBOS	640	640	640	550	440	390	370	350	340	330	320
Manguitos Codos Conos de reducción	640	640	640	570	500	460	430	250	250	250	250
Brida enchufe Brida liso Bridas ciegas Tés	400	400	400	400	400	400	400	250	250	250	250

NOTAS: 1.- Admisible una sobrepresión del 20 %.

2.- La presión máxima de prueba en obra será la indicada más un 50 %.

Calidad de los tubos.

Los tubos deberán ser cortados, taladrados o mecanizados; en caso de discusión serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 unidades Brinell.

Revestimiento interior.

Se debe cumplir la alimentariedad del revestimiento interno de mortero de cemento de forma que el mortero de cemento aplicado sea uno de los especifica-dos en la norma ENV 197-1:1992 "Cemento, composición, especificación y criterios de conformidad. Parte 1: Cementos comunes".

El espesor normal del revestimiento será de 3 mm para diámetro menores o iguales a 300 mm y 5 mm para diámetros superiores.

En los extremosdelostubosdelrevestimiento puede acabarse disminuyendo el espesor por debajo del mismo. La longitud del bisel ha de ser lo más reducida posible y en cualquier caso inferior a 50 mm.

El control del espesor del revestimiento se realizará sobre el mortero recién centrifugado, introduciendo una varilla de acero o sobre el mortero endurecido mediante un método de medida no destructivo.

Revestimiento exterior.

El revestimiento exterior estará formado por:

- Capa de zinc metálico, aplicado por metalización, según norma ISO 8179, con una cantidad no inferior a 180 g/m2.

- Capa de acabado mediante barniz bituminoso o resinas sintéticas compatibles con el zinc, con un espesor promedio superior a 70 µm y nunca menor de 50 µm.

930.2.2. Piezas especiales

- Piezas para cambio de sección

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros:

	Optimo	Mínimo
Aumento de sección	Diez (10) max.	Cinco (5)
Disminución de sección	Posible	Cinco (5)

- Uniones en T

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible. Para ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

- Derivaciones en cruz

Tienen por objeto obtener de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma, y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el epígrafe "a".

- Codos

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente para cada caso no siendo admisibles los de serie existentes normalmente en el mercado.

Los codos deberán tener un radio interior menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

930.2.2. Válvulas de compuerta.

- Condiciones generales.

Todas las válvulas serán de diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten. Llevarán marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante

- Diámetro nominal

- Presión nominal

La presión nominal de fábrica (PN) será superior a la presión máxima de trabajo (PT), que serán las indicadas en proyecto, incluyendo lógicamente los transitorios de la red.

Las válvulas instaladas estarán dentro de la mejor calidad existente en el mercado y serán de los tipos y marcas aprobados por escrito por la Dirección Facultativade las Obras.

Deberán ser capaces de funcionar a la presión requerida.

- Características técnicas

Las características técnicas de las válvulas serán:

- La estanqueidad a través del eje se obtendrá con dos anillos tóricos (NBR) y un retén (EPDM), las tres piezas independientes haciendo un triple cierre de larga duración. Guardapolvo en el eje evitando la entrada de cuerpos extraños.

- Eje DIN o B.S. en acero inoxidable al 13% - 17% cromo. Pulido espejo, roscas extruidas conformadas por laminación en frío.

- Cierre en fundición nodular (.GGG50) con guías centrales que evitan el rozamiento del caucho en zonas de cierre al accionar la válvula, totalmente revestido interior y exteriormente de NBR o EPDM.

- Tuerca de cierre en aleación de cobre forjado según UNE 37103 C-6680 o bronce.

- Junta tapa – cuerpo en EPDM o NBR, alojada en cajera diseñada en cuerpo.

- Tornillería DIN – 912 d acero 8.8 con recubrimiento anticorrosivo mediante un cincado – bicromatado y posterior silicatado, embutida, protegida mediante sellado.

- Bridas dimensionadas y taladradas según ISO 2531 o BS EN 1092-2 EN 558.

- Paso recto y total evitando turbulencias, pérdida de carga y efecto Venturi.

- Todas las válvulas tendrán pie de apoyo.

- Dada la profundidad a la que se ubicarán las válvulas, vendrán provistas de conjunto de maniobra de fundición nodular (GGG-50), formado por volante o cuadradillo acoplado a un eje o varilla de maniobra alojado en el interior de un tubo alargador también de fundición, con manguito de conexión a la válvula.

- La apertura de la válvula se realizará en sentido contrario a las agujas del reloj.

- El recubrimiento anticorrosivo interior y exteriormente con polvo de poliamida Epoxy será aplicado electroestáticamente.

930.2.2. Válvulas de mariposa.

- Condiciones Generales

Todas las válvulas serán de diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten. Llevarán marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante

- Diámetro nominal

- Presión nominal

La presión nominal de fábrica (PN) será superior a la presión máxima de trabajo (PT), que serán las indicadas en proyecto, incluyendo lógicamente los transitorios de la red.

Las válvulas instaladas estarán dentro de la mejor calidad existente en el mercado y serán de los tipos y marcas aprobados por escrito por la Dirección Facultativade las Obras.

Deberán ser capaces de funcionar a la presión requerida.

- Especificaciones. Características Técnicas

Las válvulas de mariposa proyectadas poseerán las siguientes especificaciones:

- Eje en acero inoxidable AISI 420 totalmente encapsulado dentro del disco.

- Cojinetes autolubricados, fabricados en bronce B-62.

- Cuerpo de fundición dúctil GGG-40 con protección anticorrosiva EPOXI.

- Disco de cierre en acero inoxidable AISI 316 con perímetro pulido.

- Anillo envolvente de EPDM.

- Conexión mediante bridas Con longitud de montaje según ISO 5752 serie 20.

- Brida de adaptación a mecanismo de maniobra normalizado (ISO 5211)

- Dada la profundidad a la que se ubicarán las válvulas, vendrán provistas de conjunto de maniobra de fundición nodular (GGG-50), formado por volante o cuadradillo acoplado a un eje o varilla de maniobra alojado en el interior de un tubo alargador también de fundición, con manguito de conexión a la válvula.

930.3.Ejecución de las obras.

930.3.1. Transporte, manipulación y puesta en obra de las tuberías.

930.3.1.1. Inspección de fábrica previa al transporte.

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección Facultativa, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, antes de proceder a la carga de material asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos deteriorados.

930.3.1.2. Accesos a las obras.

Será por cuenta exclusiva del Contratista la realización de los caminos de acceso hasta el lugar de ejecución de las obras, así como el mantenimiento de los mismos hasta la total terminación de las unidades de obra objeto de del presente artículo.

De igual forma el Contratista estará obligado a la realización, por su cuenta, de las obras necesarias para adaptar el terreno afectado a su estado natural primitivo, si la Dirección Facultativa no dice lo contrario.

930.3.1.3. Carga, transporte, y descarga de los tubos.

Se tendrá presente:

a) Los tubos se acondicionarán en los camiones apoyados en cunas adecuadas para inmovilizarlos. Además, se evitará el contacto directo entre ellos y se intercalarán elementos amortiguadores.

b) Se fijarán debidamente mediante atado con cuerdas o cadenas sujetas a la plataforma.

c) Se evitará la trepidación de la carga durante el transporte y se impedirá el contacto directo de los tubos con las piezas especiales de material rígido.

d) Se usarán eslingas recubiertas de goma o algún procedimiento de elevación mediante ventosas para evitar daños en la superficie de la tubería.

e) El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

f) El acopio se llevará a cabo en posición horizontal, disponiendo soportes de material adecuado para que los tubos descansen en ellos.

Una vez en obra se descargarán junto a la zona donde se han de insta-lar, salvo que exista algún motivo por el que lo impida la Dirección Facultativa. No se admitirá el arrastre de los tubos.

930.3.1.4. Instalación de las tuberías.

Las tuberías de fundición se instalarán alojadas en zanjas según se especifica en planos.

Los tubos, una vez examinados y retirados los que presentan deterioros considerables, se bajarán a la zanja con extremo cuidado, utilizando los métodos adecuados según su peso y longitud.

A continuación se procederá a su centrado y alineación, calzándolos posteriormente con un poco de material de relleno para impedir su movimiento, y, sobre todo su deslizamiento si las zanjas tienen pendientes superiores al 10 por 100.

Se examinará que el interior de los tubos esté libre de tierra, piedras, etc. Cuando se interrumpan los trabajos se taponarán los extremos de los mismos, pero cuando estos se reanudan se volveráa comprobar que los tubos no alojen en su interior ningún cuerpo extraño.

Las tuberías deberán estar libres de agua, empleando para ello los agotamientos que fueran necesarios.

La excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías se llevará a cabo según se especifica en los artículos 321 y 332 del presente Pliego.

930.3.1.5. Distancias de las tuberías a otras canalizaciones

Instalación	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Gas	50	50
Electricidad A.T.	30	30
Electricidad B.T.	20	20
Telefonía	30	-

Nota:

- **Las medidas se efectuarán entre generatrices interiores de ambas tuberías.**

- **El alcantarillado se situará siempre por debajo de las instalaciones de agua potable.**

- **En el caso de no poderse conseguir las distancias reseñadas, se dispondrán protecciones especiales complementarias, debiendo aportarse las debidas justificaciones.**

930.3.1.6. Desviaciones máximas admisibles en las uniones de los tubos

Serán de 52 para tubos de 100 a150 mm, 40 para 200 a300 mm y 32 para diámetro de 350 a400 mm.

930.3.1.7. Pruebas y Ensayos

Antes de proceder a su enterramiento, las tuberías deben someterse a las pruebas de presión y estanqueidad, en la forma prevista en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. Se efectuarán en presencia del personal de EMASA y de la Dirección Facultativa.

930.3.2. Instalación

Las válvulas se dispondrán directamente enterradas, con los prolongadores del sistema de accionamiento hasta las proximidades del nivel del terreno, colocándose un trampillón de protección para acceso restringido al personal de EMASA.

También se alojarán en el fondo de pozos profundos con los mismos prolongadores fijados a las paredes de estos, hasta las proximidades de la tapa.

Las válvulas se conectarán a la tubería mediante bridas con tornillos. Las dimensiones de las bridas serán las especificadas en la norma DIN 2501 y siguientes. Mientras que las especificaciones de los tornillos serán las indicadas en la DIN 18510.

930.3.2.1. Pruebas - Ensayos

Los ensayos a que se someterán las válvulas en la plataforma del fabricante serán:

Prueba de estanqueidad:

- Se probarán a presión en la dirección del flujo a 1,2 x P.T. equivalente a 0,75 PN. a válvula cerrada no admitiéndose fugas de ningún tipo.

Prueba de seguridad y hermeticidad del cuerpo:

- Se probarán a la P.N. con el sistema de cierre en posición intermedia, mediante ensayo de presión interior, durante 10 minutos.

- Todas las válvulas irán acompañadas de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la válvula correspondiente.

Sin embargo, las válvulas no serán aceptadas hasta la aprobación definitiva de la Dirección Facultativa, a la vista de los ensayos y pruebas realizadas en obra "in situ".

930.4.Medición y abono.

Las tuberías se abonarán por metros lineales (ml.) de tubería del mismo diámetro realmente colocado, medidos sobre los planos de proyecto.

Los precios comprenden el suministro y colocación de los tubos y piezas especiales, la ejecución de las juntas, incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas exigidas por este Pliego.

Se incluyen en los precios la excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías, según las prescripciones de los artículos 321 y 332 del presente Pliego. También se incluye la adecuación de la zanja necesaria para completar la correcta reposición del servicio.

La medición de las válvulas se realizará por unidad (ud) realmente instalada, probada y funcionando con las debidas garantías; si lo ha sido conforme a este Proyecto y a las órdenes la Dirección Facultativa.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ml. DESMONTAJE Y RETIRADA A VERTEDERO DE TUBERIA DE ABASTECIMIENTO DE CUALQUIER MATERIAL Y PARA CUALQUIER Ø; INCLUYENDO RETIRADA DE TIERRAS, CORTE Y DEMOLICION DE LA TUBERIA, EXTRACCION DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO. TERMINADO. Precio= 0930-01

Ml. TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA Ø 200 MM. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO METALURGICO, METALIZADA EXTERIORMENTE CON ZINC Y ACABADO CON PINTURA BITUMINOSA INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y JUNTA ELASTICA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0930-06

Ud. VÁLVULA DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN PN 16 DE 100 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CIERRE ELÁSTICO, COLOCADA EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES, ACCESORIOS Y DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADA. Precio= 0930-09

Ud. VÁLVULA DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN PN 16 DE 150 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CIERRE ELÁSTICO, COLOCADA EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES, ACCESORIOS Y DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADA.Precio= 0930-10

Ud. VÁLVULA DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN PN 16 DE 200 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CIERRE ELÁSTICO, COLOCADA EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE

AGUA, INCLUSO UNIONES, ACCESORIOS Y DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADA.Precio= 0930-11

Ud. VÁLVULA DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN PN 16 DE 250 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CIERRE ELÁSTICO, COLOCADA EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES, ACCESORIOS Y DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADA.Precio= 0930-12

Ud. VÁLVULA DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN PN 16 DE 500 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CIERRE ELÁSTICO, COLOCADA EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES, ACCESORIOS Y DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADA.Precio= 0930-13

Ud. VÁLVULA DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN PN 16 DE 800 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CIERRE ELÁSTICO, COLOCADA EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES, ACCESORIOS Y DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADA.Precio= 0930-14

Ud. ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS EN CONDUCCIONES DE AGUA, DE DIÁMETROS COMPRENDIDOS ENTRE 60 Y 250 MM., DE 110X110X150 CM. INTERIOR, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO TOSCO DE 1 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM/20/P/20/I DE 10 CM. DE ESPESOR, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO, LOSA DE HORMIGÓN 20 CM. Y TAPA DE FUNDICIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, COMPLETAMENTE TERMINADA.Precio= 0930-17

Ud. ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS EN CONDUCCIONES DE AGUA, DE DIÁMETROS IGUALES O MAYORES A 300MM., DE 110X110X200 CM. INTERIOR, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO TOSCO DE 1 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM/20/P/20/I DE 10 CM. DE ESPESOR, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO, LOSA DE HORMIGÓN 20 CM. Y TAPA DE FUNDICIÓN Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, COMPLETAMENTE TERMINADA.Precio= 0930-18

Ml. TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA Ø 100 MM. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO METALURGICO, METALIZADA EXTERIORMENTE CON ZINC Y ACABADO CON PINTURA BITUMINOSA INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y JUNTA ELASTICA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.Precio= 0930-19

Ml. TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA Ø 150 MM. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO METALURGICO, METALIZADA EXTERIORMENTE CON ZINC Y ACABADO CON PINTURA BITUMINOSA INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y JUNTA ELASTICA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.Precio= 0930-20

Ml. TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA Ø 250 MM. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO METALURGICO, METALIZADA EXTERIORMENTE CON ZINC Y ACABADO CON PINTURA BITUMINOSA INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y JUNTA ELASTICA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.Precio= 0930-21

Ml. TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA Ø 500 MM. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO METALURGICO, METALIZADA EXTERIORMENTE CON ZINC Y ACABADO CON PINTURA BITUMINOSA INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y JUNTA ELASTICA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.Precio= 0930-22

Ml. PRUEBA DE PRESION REALIZADA A TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE HASTA DIAMETRO Ø200 MM. SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA.Precio= 0930-23

Ml. TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA Ø 800 MM. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO METALURGICO, METALIZADA EXTERIORMENTE CON ZINC Y ACABADO CON PINTURA BITUMINOSA INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y JUNTA ELASTICA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.Precio= 0930-24

Ml. PRUEBA DE PRESION REALIZADA A TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø100 MM. SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA.Precio= 0930-25

Ml. PRUEBA DE PRESION REALIZADA A TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø150 MM. SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA.Precio= 0930-26

Ml. PRUEBA DE PRESION REALIZADA A TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø250 MM. SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA.Precio= 0930-27

Ml. PRUEBA DE PRESION REALIZADA A TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø800 MM.SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA.Precio= 0930-28

Ml. PRUEBA DE PRESION REALIZADA A TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø500 MM.SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA.Precio= 0930-29

Ud. CONEXIÓN DE SERVICIO AFECTADO A RED MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO PARA 100 < Ø <250 MM. REALIZADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA, INCLUYENDO TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO REPUESTO. TERMINADA. Precio= 0930-31

Ud. CONEXIÓN DE SERVICIO AFECTADO A RED MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO PARA Ø >250 MM. REALIZADO POR LA EMPRESA SUMINISTRADORA, INCLUYENDO TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO REPUESTO. TERMINADA. Precio= 0930-32

Ud. VÁLVULA MARIPOSA BRIDA PN16 Ø600 MM. CON DISCO INOXIDABLE, MONTADA SOBRE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA. Precio= PN-ABA01

Ud. CARRETE DE DESMONTAJE MIXTO PN16 Ø800 MM. MONTADO EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADO. Precio= PN-ABA02

Ud. CARRETE DE DESMONTAJE MIXTO PN16 Ø600 MM. MONTADO EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADO. Precio= PN-ABA03

Ud. CARRETE DE DESMONTAJE MIXTO PN16 Ø500 MM. MONTADO EN TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADO. Precio= PN-ABA04

Ud. VENTOSA DE CUERPO COMPACTO, PN16 Ø100 MM. SOBRE TUBERÍA DE FDØ600 MM., i/TE E-B-E Ø600/ Ø100/ Ø600 MM., VÁLVULA DE COMPUERTA Ø100 MM., KIT DE TORNILLERÍA PARA BRIDA Ø100 MM., SALIDA EN TUBERÍA DE POLIETILENO PEØ100 MM. Y CODO B-B Ø100MM. COMPLETAMENTE INSTALADA. Precio= PN-ABA05

Ud. VENTOSA DE CUERPO COMPACTO PN16 Ø100 MM. SOBRE TUBERÍA FD Ø500 MM., i/TE E-B-E Ø500/ Ø100/ Ø500 MM., VÁLVULA DE COMPUERTA Ø100 MM., KIT DE TORNILLERÍA PARA BRIDA Ø100 MM., SALIDA EN TUBERÍA DE POLIETILENO PEØ100 MM. Y CODO B-B Ø100MM. COMPLETAMENTE INSTALADA. Precio= PN-ABA06

Ud. DESAGÜE EN PUNTO INFERIOR DE LA TUBERÍA FD Ø800 MM., FORMADO POR TE E-B-E Ø800/ Ø200/ Ø800 MM., VÁLVULA DE COMPUERTA Ø200 MM., BRIDA ENCHUFE Ø200 MM., CODO B-B 45º Ø200 MM., KIT DE TORNILLERÍA PARA BRIDA Ø800 MM. Y SALIDA EN TUBERÍA DE POLIETILENO PEØ200. COMPLETAMENTE INSTALADA. Precio= PN-ABA07

Ud. VÁLVULA MARIPOSA BRIDA PN16 Ø500 MM. CON DISCO INOXIDABLE, MONTADA SOBRE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA. Precio= PN-ABA08

Ud. TE DE FUNDICIÓN DÚCTIL B-B-B DE DIÁMETROS Ø800/ Ø600/ Ø800 MM., COLOCADA EN TUBERÍA DE FUNDICIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, i/JUNTAS ELÁSTICAS Y KIT DE TORNILLERÍA PARA BRIDA Ø800 MM., SIN INCLUIR DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADO. Precio= PN-ABA09

Ml. TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL CENTRÍFUGADA Ø 600 MM., REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO METALÚRGICO, METALIZADA EXTERIORMENTE CON ZINC Y ACABADO CON PINTURA BITUMINOSA INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y JUNTA ELÁSTICA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= PN-ABA10

Ml. PRUEBA DE PRESIÓN REALIZADA A TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE DIÁMETRO Ø600 MM., SEGÚN COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA. Precio= PN-ABA11

Ml. TRATAMIENTO DE CLORACIÓN DE TUBERÍA DE CLORACIÓN DE TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE DIÁMETRO Ø600 MM. INCLUIDAS PRUEBAS Y ENSAYOS SEGÚN COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA. Precio= PN-ABA12

Ud. EJECUCIÓN DE CÁMARA DE REGISTRO PARA ALOJAMIENTO DEL NUDO DE CONEXIÓN DE LAS TUBERÍAS Ø800/ Ø600/ Ø500 MM. DIMENSIONES 4,80 ML x 2,30 ML x 3,60 ML, i/TAPA PARA ARQUETÓN CONSTITUIDA POR COBIJAS METÁLICAS DE DIMENSIONES 2,40 ML X 0,90 ML Y PERFILERÍA, PARA RESISTIR CARGAS DE TRÁFICO, TOTALMENTE EJECUTADA. Precio= PN-ABA13

Ud. OBRA MECÁNICA PARA EL ENTRONQUE DE LA TUBERÍA DE FD Ø800 MM. CON TUBERÍA DE H.A. CON CAMISA CHAPA EN LA AVENIDA DE LA AURORA, INCLUYENDO LA INSTALACIÓN DE UNA BRIDA LISO DE CALDELERÍA DE MEDIDA EXTERIOR DE 843 MM. CON BRIDA Ø800 MM., PN16, CON REBAJE PARA SOLDAR CARRETE, UN CODO B-B 90º Ø800 MM., UNA BRIDA EU Ø800 MM. TOLERANCIA 810/845, UN MANGUITO UNIVERSAL EU Ø800 MM. TOLERANCIA 810/845 (843 MM.), UNA TAPA CIEGA Ø800 MM. Y 3 KIT TORNILLERÍAS PARA BRIDAS Ø800 MM. MEDIDA EL CONJUNTO INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO, PARA LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SSAA AB4', SIGUIENDO INDICACIONES DE LA COMPAÑÍA EMASA. Precio= PN-ABA16

Ud. LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE ENTRONQUE DE LA TUBERÍA DE FDØ800 MM. EN LA AVENIDA DE LA AURORA, EJECUTADAS EN FASES SUCESIVAS, COMPATIBILIZANDOSE CON EL TRÁFICO RODADO, i/EJECUCIÓN DE LOS DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO CORRESPONDIENTES. INCLUYE LA DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS, EXCAVACIÓN Y RELLENO POSTERIOR DE LAS ZANJAS Y LA PROTECCIÓN CON CHAPA METÁLICA DE 18 MM. Precio= PN-ABA17

Ud. OBRA MECÁNICA PARA EL ENTRONQUE DE LA TUBERÍA DE FD Ø500 MM. CON TUBERÍA DE IGUALES CARACTERÍSTICAS EN PASEO DE LOS TILOS, INCLUYÉNDO LA INSTALACIÓN DE UNA TE E-B-E Ø500/ Ø500/ Ø500 MM., CARRETE DE DESMONTAJE MIXTO Ø500 MM. PN16, BRIDA ENCHUFE Ø500 MM., VÁLVULA DE MARIPOSA, BRIDA Y VARIOS KIT DE TORNILLERÍAS PARA BRIDAS Ø500 MM. MEDIDO EL CONJUNTO, INSTALADO. PROBADO Y FUNCIONANDO, PARA LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SSAA AB4', SIGUIENDO INDICACIONES DE LA COMPAÑÍA EMASA. Precio= PN-ABA18

Ud. VÁLVULA MARIPOSA BRIDA PN16 Ø800 MM. CON DISCO INOXIDABLE, MONTADA SOBRE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO UNIONES, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA. Precio= PN-ABA19

Ud. OBRA CIVIL PARA LA EJECUCIÓN DE ENTRONQUE DE TUBERÍA FD Ø≥500 MM PARA LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SSAA DE ABASTECIMIENTO, SIGUIENDO INDICACIONES DE LA COMPAÑÍA EMASA, INCLUYENDO LA APERTURA DE EXCAVACIÓN PARA CONEXIÓN, ENTIBACIÓN Y APUNTALAMIENTOS PROVISIONALES DE SERVICIOS EXISTENTES, COMPATIBILIZANDOSE CON EL TRÁFICO RODADO, i/EJECUCIÓN DE LOS DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO CORRESPONDIENTES. Precio= PN-ABA20

Ud. INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIVERSAL PN16 DIÁMETRO NOMINAL Ø600 MM. MEDIDO EL CONJUNTO, INSTALADO. PROBADO Y FUNCIONANDO. Precio= PN-ABA22

Ud. OBRA MECÁNICA PARA EL ENTRONQUE DE TUBERÍA DE FD Ø600 MM. CON TUBERÍA DE H.A. CON CAMISA CHAPA Ø600 / 643 MM. EN CALLE ESLAVA, INCLUYENDO LA INSTALACIÓN DE UNA BRIDA LISA DE CALDELERÍA Ø600 / 643 MM. PN16, CON REBAJE PARA SOLDADURA, UN CODO B-B 90º FD Ø600 MM, UNA BRIDA EU Ø600 / 643 MM, UN MANGUITO EU Ø600 / 643 MM, UN CODO B-B 45º FD

Ø600 MM, UN CARRETE DE MONTAJE FD Ø600 MM, UN CODO B-B 45º FD Ø600 MM ADEMÁS DE UNA BRIDA CIEGA FD Ø600 MM (PARA PRUEBA DE TUBERÍA), INCLUYENDO KITS DE TORNILLERÍA, MEDIDO EL CONJUNTO, INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO, PARA LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SSAA AB4', SIGUIENDO INDICACIONES DE LA COMPAÑÍA EMASA. (NUDO15). Precio= PN-ABA23

Ud. VÁLVULA DE RETENCIÓN FD Ø200, i/BRIDAS DE CONEXIÓN Ø200 Y KITS DE TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO. Precio= PN-ABA25

Ud. HIDRANTE ENTERRADO SIMPLE FD D70 MM, MONTADO SOBRE TUBERÍA DE FD D100 MM INCLUSO PIEZAS ESPCESIALES, KITS DE TORNILLERÍA TOTALMENTE INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO. Precio= PN-ABA26

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra, terminada de las válvulas. También se incluyen los gastos por pruebas de estanqueidad, seguridad y hermeticidad. Así mismo quedan incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de las unidades de obra.

CAPÍTULO V.- SERVICIOS AFECTADOS DE SANEAMIENTO

ARTÍCULO 940.- Reposición de redes de saneamiento

940.1. Generalidades

Las prescripciones contempladas en el presente artículo serán aplicables para la reposición de servicios de saneamiento afectados por las obras del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE**".

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

940.2.Materiales.

940.2.1. Tuberías de PE.

Definición.

Se emplearán tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de los tipos siguientes:

- Tuberías PE50A, fabricadas a partir de resinas de PEAD MRS 80 mediante polimerización del monómero en reactor de baja presión.

- Tuberías PE100, fabricadas a partir de resinas de PEAD MRS 100 mediante polimerización del monómero en reactor de baja presión.

Características.

Las características técnicas de las tuberías serán las siguientes:

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	PE50A	PE100
Densidad	g/cm3	0,953	0,955
Índice de Fluidez	g/10 min	0,3	0,2
Resistencia a tracción en límite elástico	kg/cm2	210	250
Alargamiento a la rotura	%	≥ 350	≥ 350
Estabilidad Térmica – T.I.O. a 200ºC	min.	≥ 10	≥ 20
Contenido en materias volátiles	mg/kg	--	--
Contenido negro de carbono	%	2,5	2,5
Comportamiento de dilatación lineal	mm/m ºC	0,22	0,22
Conductividad térmica	Kcal/mh ºC	0,37	0,37
Tensión mínima requerida -MRS	MPa	8	10
Coeficiente de diseño C	--	1,6	1,25
Tensión tangencial de diseño	MPa	5,0	8,0
Constante dieléctrica	--	2,5	2,5
Módulo de elasticidad	kg/cm2	9.000	9.000
Dureza Shore	Escala D	65	65

Normas.-

- **ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"**

- **UNE 53131. (prEN 12201). Tubos de Polietileno para conducciones de agua a presión**

Además será de aplicación lo especificado en la Ordenanza General de Obras y Servicios en la vía Pública (BOP de 22 de julio de 2002), del Excmo. Ayuntamiento de Málaga, así como de las normas y directrices de E.M.A.S.A.

940.2.2. Tuberías de hormigón armado.

Definición y ámbito de aplicación.-

Se utilizarán tuberías de hormigón armado que cumplan con lo especificado en el apartado seis (6) del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

A efectos del presente proyecto, para el empleo de tubos de hormigón armado se seguirán además las prescripciones de la "Norma UNE-EN 1916: 2003.- Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero".

Además se seguirá lo especificado en la Ordenanza General de Obras y Servicios en la vía Pública (BOP de 22 de julio de 2002), del Excmo. Ayuntamiento de Málaga así como de las normas y directrices de E.M.A.S.A.

Fabricación.

Se utilizarán tuberías prefabricadas por cualquiera de los sistemas sancionados por la práctica, siempre que cumplan con todas las prescripciones de este Pliego.

El hormigón tendrá una composición tal, que la relación agua/cemento no debe ser mayor que 0,50 y el contenido mínimo de cemento no debe ser menor de 280 Kg/m3.

La resistencia a compresión del hormigón, determinada de acuerdo a la Norma UNE 83304, no será menor de 40 MPa.

Las armaduras se dispondrán en forma de arcos circulares o espiras helicoidales, en una o dos capas (en dos capas si el diámetro del tubo es superior a 1000 mm), arrolladas sobre las barras longitudinales y unidas mediante puntos de soldadura.

Durante el proceso de fabricación se cuidará la uniforme distribución de las armaduras, teniendo presente en todo caso que debe cumplirse la Instrucción EHE.

Clases resistentes de los tubos.-

Las clases resistentes de los tubos empleados en el presente proyecto, en virtud de lo especificado en la UNE-EN 1916 serán las siguientes:

CLASE RESISTENTE	
Unidades (kN/m2)	Clase
Carga de cálculo ≤ 60	CLASE 60
60 < Carga de cálculo ≤ 90	CLASE 90

Dimensiones y tolerancias en los tubos.-

Se utilizarán tubos de los siguientes diámetros interiores y tolerancias:

Diámetro (D)	Tolerancias (mm)	
(mm)	Diámetro nominal	Ortogonalidad de extremos
600	± 6	12
800	± 7	16
1000	± 8	20
1200	± 9	20
1400	± 10	20
2000	± 13	20

No se permitirán longitudes inferiores a 2,00 metros.

Los espesores de los tubos serán como mínimo los siguientes:

Diámetro (D) (mm)	Espesor mínimo (mm)
600	75
800	92
1000	109
1200	125
1400	142
2000	192

Tolerancia sobre el espesor de los tubos: el espesor de los tubos no será inferior al menor de los valores siguientes:

- 95% del espesor de la pared declarado por el fabricante.
- Espesor de la pared declarado por el fabricante menos 5 mm.

La tolerancia sobre la longitud útil del tubo será +50 mm/-20 mm.

Las dimensiones de la unión (extremos de tubos) deberán satisfacer las condiciones establecidas en la “Norma española experimental UNE 127 010 EX: Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión.”.

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.

La desviación máxima admisible para la ortogonalidad de los extremos de los tubos será de 10 mm para tubos de ancho o diámetro menor a 600 mm. Para diámetros superiores, se adoptará el menor de los valores siguientes: 20 mm. ó 0,02 D mm.

Juntas entre tuberías.

Se utilizarán juntas restantes con anillos de goma, según detalles especificados en planos y que cumplan con las condiciones de estanqueidad descritas en la Norma UNE 53.590/75.

Las juntas de goma estarán compuestas de caucho natural en un porcentaje superior al setenta y cinco por ciento (75%).

Presentarán además las siguientes características:

Peso específico	< 1,1
Carga de rotura mínima	> 140 Kp/cm2
Alargamiento de rotura mínimo	< 500%
Deformación remanente por compresión, máxima:	
a 20 °C	< 12%
a 70 °C	< 20%
Envejecimiento en aire caliente, variación máxima:	
Carga de rotura	-15% del original
Alargamiento de rotura	-15% del original
Resistencia a los agentes químicos, variación máxima de volumen	± 6%

Piezas especiales.

Piezas para cambio de sección.

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros:

	Optimo	Mínimo
Aumento de sección	Diez (10) max.	Cinco (5)
Disminución de sección	Posible	Cinco (5)

Uniones en T.

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible. Para ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

Derivaciones en cruz.

Tienen por objeto obtener de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma, y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el epígrafe "a".

Codos.

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente para cada caso no siendo admisibles los de serie existentes normalmente en el mercado.

Los codos deberán tener un radio interior menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

940.2.3. Tuberías de PVC para saneamiento.

Se emplearán tuberías de P.V.C. para saneamiento, según se especifica en los planos de proyecto.

Serán tubos de una pared de superficie lisa de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

El material será termoplástico, constituido por resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, sin plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes, debiendo ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de poblaciones.

No se podrán utilizar estos tubos cuando la temperatura del agua sea superior a 40ºC.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

940.2.4. Otros materiales.-

En este apartado se detallan los artículos cuyas prescripciones deberán seguirse para otros materiales empleados en las distintas unidades de obra de la reposición de servicios afectados de abastecimiento.

Los rellenos de las zanjas se regirán por el artículo 332, el hormigón por el artículo 610, los encofrados por el 680, el acero para armar por el 600 y los firmes por los artículos de la parte 5ª del PG-3.

940.3.Ejecución de las obras.

940.3.1. Tuberías de PE.

Almacenaje, manejo y transporte.

Almacenaje.

Las tuberías de polietileno de color negro pueden ser almacenadas bajo techo o al descubierto, ya que están debidamente protegidas de la acción solar por la adición de negro de carbono. Con las tuberías de polietileno de color hay que tenerla precaución de que no estén más de 1 año a la intemperie, expuestas a los rayos ultravioletas, antes de enterrarlas.

Los rollos pueden ser almacenados en posición horizontal, unos encima de otros y en el caso de almacenarlos verticalmente se pondrá uno solo. Las barras pueden ser almacenadas sobre estantes horizontales, disponiendo del apoyo necesario para evitar su deformación.

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 ºC.

Manejo.

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.

Transporte.

Los vehículos 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. En posición vertical no se colocarán unos rollos encima de otros.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

Suministro y tendido.-

Cuando los tubos lleguen al lugar donde deben ser instalados se repartirá a lo lago de la conducción. En el caso de que la zanja no estuviese abierta todavía, se colocará la tubería en el lado opuesto a aquel en que se piensa depositar la tierra procedente de la excavación de la zanja.

La excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías se llevará a cabo según se especifica en los artículos 321 y 332 del presente Pliego.

Pruebas y Ensayos.-

En fábrica se contará cada partida de fabricación, efectuando los ensayos que determinan las características físicas, químicas y dimensionales de las tuberías desechando aquellas partidas que no cumplan normas exigidas.

Los ensayos y controles serán del siguiente orden:

1) Control de la materia prima.

- Densidad
- Índice de fluidez.
- Grado de contaminación.
- Contenido en volátiles.
- Contenido en cenizas.

2) Control durante la fabricación.

- Aspecto y marcado.
- Control dimensional.
- Comportamiento al calor.

3) Control productos acabados.

- Resistencia a la presión interna a 20ºC
- Resistencia a la tracción.
- Alargamiento a la rotura.
- Densidad
- Contenido en negro de humo.
- Dispersión del negro de humo.
- Índice de fluidez.
- Estanqueidad.
- Resistencia a la presión interna a 80º C.
- Tiempo de inducción a la oxidación.
- Temperatura de inducción a la oxidación.
- Resistencia al cuarteamiento.

940.3.2. Tuberías de hormigón armado.-

Transporte, manipulación y puesta en obra de las tuberías.

Inspección de fábrica previa del transporte.

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección de Obra, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, antes de proceder a la carga de material asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos deteriorados.

Serán obligatorios los siguientes ensayos:

- Examen visual general.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

Carga, transporte, y descarga de los tubos.

Se tendrá presente:

a) Los tubos se acondicionarán en los camiones apoyados en cunas adecuadas para inmovilizarlos. Además, se evitará el contacto directo entre ellos y se intercalarán elementos amortiguadores.

b) Se fijarán debidamente mediante atado con cuerdas o cadenas sujetas a la plataforma.

c) Se evitará la trepidación de la carga durante el transporte y se impedirá el contacto directo de los tubos con las piezas especiales de material rígido.

d) Se usarán eslingas recubiertas de goma o algún procedimiento de elevación mediante ventosas para evitar daños en la superficie de la tubería.

e) El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

f) El acopio se llevará a cabo en posición horizontal, disponiendo soportes de material adecuado para que los tubos descansen en ellos.

Una vez en obra se descargarán junto a la zanja que va a recibirlos y en el lado a donde se han depositado las tierras de excavación, salvo que exista algún motivo que lo impida la Dirección Facultativa. No se admitirá el arrastre de los tubos sobre la tierra.

Instalación de las tuberías.

Las tuberías se instalarán alojadas en zanjas según se especifica en planos.

La excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías se llevará a cabo según se especifica en los artículos 321 y 332 del presente Pliego.

Montaje de los tubos.

Se examinarán los tubos antes de bajarlos a la zanja.

Se instalarán cuidando los siguientes aspectos:

1) Evitar la entrada de tierra en las mismas.

2) Evitar la entrada de agua.

3) Evitar la flotación de los tubos.

Se revisará la rasante de la tubería limpiándola de materiales extraños.

Se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Las juntas se realizarán de acuerdo con sus características, comprobándose antes del montaje que todas las superficies están limpias y exentas de imperfecciones.

Materiales rechazados

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas, o que no se ajusten a cualquiera de estas normas, pueden ser rechazados. En este caso, el responsable del suministro o Contratista de los materiales defectuosos, se limitará a la reposición de los mismos sin cargo para la Administración.

Además, los materiales rechazados deberán ser repuestos en el plazo de veinte (20) días naturales contados a partir de la fecha en que se comunique en firme tal obligación.

Si ese plazo no se cumpliera y se tratase de materiales en período de garantía el Contratista será responsable de los daños que la demora pueda ocasionar.

Ritmo de obras en el montaje de tuberías.-

Se acompañará la apertura de zanjas con la instalación de la tubería de modo que el desfase entre uno y otro trabajo no supere los cuarenta y cinco (45) días naturales, no permitiéndose acopios de tuberías previos a la apertura de zanja.

Pruebas.

Una vez instalada la tubería y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

- Inspección visual de colocación.
- Comprobaciones topográficas.
- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.
- Prueba de estanqueidad a infiltración.

940.3.3. Tuberías de PVC para saneamiento.

Los tubos no serán arrastrados por el terreno ni serán colocados haciéndolos rodar por rampa. Cuando se utilice maquinaria para su manejo, todos los elementos en contacto con los tubos

deben ser de material blando, por ejemplo, cuerdas de cáñamo y eslingas textiles con ganchos de metal forrados.

Cuando los tubos se transporten unos dentro de otros, los situados en el interior de los de mayor diámetrodeberán descargarse los primeros y si han de almacenarse deben colocarse en filas distintas.

Las tuberías irán alojados en zanja, según se especifica en los planos de proyecto. La excavación en zanja se ejecutará según lo especificado en el artículo 321 del presente Pliego. El relleno de las mismas se efectuará según lo indicado en el artículo 332 del presente Pliego.

Se realizarán ensayos de comportamiento al calor, de resistencia al impacto, de resistencia a presión hidráulica interior, a flexión transversal y de estanquidad, según UNE 53.112 y UNE 53.114.

940.3.4.Otros elementos.

En lo que respecta a las excavaciones se ejecutarán según se especifica en el artículo 321 del presente Pliego de Prescripciones.

Los marcos para saneamiento se construirán “in situ” según detalles en planos y siguiendo las órdenes y criterios de la Dirección Facultativa.

940.4.Medición y abono.

Se abonarán por metros (m), medida la longitud de tubería o marco realmente colocados, si lo ha sido de acuerdo a lo especificado en Proyecto y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

Las acometidas a marcos y a tubos se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas y terminadas conforme a Proyecto.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

Ud. POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE DIAMETRO INTERIOR 1.20 M Y PROFUNDIDAD MENOR O IGUAL A 2.50 M,FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-30,CONO PREFABRICADO DE HORMIGON Y FABRICA DE LADRILLO DE UN PIE DE ESPESOR, ENFOSCADO, BRUÑIIDO POR EL INTERIOR,SEGUN DETALLES EN PLANOS. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, CARGA, TRANSPORTE, PATES,CERCO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL. Precio= 0940-01

Ml. TUBERIA DE 400 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 6 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0940-02

Ud. CONEXION DE SERVICIO AFECTADO A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE, INCLUYENDO APERTURA DE ZANJA, ROTURA DE POZO O TUBERIA EXISTENTE, CONEXION ENTRE POZO Y TUBERIA Y SELLADO CON HORMIGON. TERMINADA. Precio= 0940-03

Ud. CATA REALIZADA PARA EL RECONOCIMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y SITUACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS BAJO EL TERRENO. Precio= 0940-04

M2. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CON MATERIALES Y ESPESORES IGUALES A LOS EXISTENTES, EJECUTADA SOBRE RELLENO DE ZANJA, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL RELLENO, EXTENDIDO, REGLEADO Y VIBRADO DE UNA BASE DE HORMIGÓN, FRESADO DEL PAVIMENTO ADYACENTE Y SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE. Precio= 0940-05

Ml. COLECTOR DE POLIETILENODE DIÁMETRO 0.20 M, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN, RELLENO LATERAL DE ARENA Y CONEXIONADO, EXCAVACIÓN, RELLENO, BANDA SEÑALIZADORA, RIEGO, COMPACTACIÓN DE TIERRAS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO, SEGÚN NORMAS. Precio= 0940-06

Ml. TUBERIA DE HORMIGON ARMADO CON ENCHUFE DE CAMPANA Ø 800 MM. CLASE III-90, INCLUSO P.P. DE JUNTA ELASTICA Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0940-08

Ml. TUBERIA DE HORMIGON ARMADO CON ENCHUFE DE CAMPANA Ø 800 MM. CLASE III-90, INCLUSO P.P. DE JUNTA ELASTICA Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0940-09

Ml. TUBERIA DE 315 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR PARA CANALIZACIONES DE SANEAMIENTO, PRESION DE TRABAJO 4 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 50A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0940-10

Ml. MARCO DE HORMIGON ARMADO DE DIMENSIONES 1,60 X1,30 M, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN, CONEXIONADO, EXCAVACIÓN, RELLENO, BANDA SEÑALIZADORA, RIEGO, COMPACTACIÓN DE TIERRAS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO, SEGÚN NORMAS, TOTALMENTE TERMINADO. Precio= 0940-11

Ml. TUBERIA DE HORMIGON ARMADO CON ENCHUFE DE CAMPANA Ø 1000 MM. CLASE II-60, INCLUSO P.P. DE JUNTA ELASTICA Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0940-12

Ml. MARCO DE HORMIGON ARMADO DE DIMENSIONES 3,20 X1,80 M, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN, CONEXIONADO, EXCAVACIÓN, RELLENO, BANDA SEÑALIZADORA, RIEGO, COMPACTACIÓN DE TIERRAS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO, SEGÚN NORMAS, TOTALMENTE TERMINADO. Precio= 0940-13

Ud. SUMIDERO PARA ABSORVEDORES EN RED DE SANEAMIENTO DE TUNEL, MONTADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0940-14

Ml. TUBERIA DE 500 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 6 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0940-16

Ml. MARCO DE HORMIGON ARMADO DE DIMENSIONES 3,00 X1,50 M, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN, CONEXIONADO, EXCAVACIÓN, RELLENO, BANDA SEÑALIZADORA, RIEGO, COMPACTACIÓN DE TIERRAS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO, SEGÚN NORMAS, TOTALMENTE TERMINADO. Precio= 0940-17

Ml. TUBERIA DE HORMIGON VIBROPRENSADO CON ENCHUFE DE CAMPANA Ø 250 mm. , INCLUSO P.P. DE JUNTA ELASTICA Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0940-32

Ud. POZO CIEGO CIRCULAR DE DIAMETRO INTERIOR 1.20 M Y PROFUNDIDAD MENOR O IGUAL A 2.50 M, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-30, CON FABRICA DE LADRILLO DE UN PIE DE ESPESOR, ENFOSCADO, BRUÑIDO POR EL INTERIOR, SEGUN DETALLES EN PLANOS. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, CARGA, TRANSPORTE, Y CUBRICIÓN SUPERIOR FORMADA POR LOSA HA-25, ESP. 20 CM. Precio= PN-SAN01

Ml. TUBERIA PE 1200 MM. DE DIAMETRO NOMINAL, TIPO SN-8, INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= PN-SAN05

H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y DESATORO DE TUBERÍAS COMPUESTO POR CAMIÓN CISTERNA DE 8000 LITROS Y BRIGADA COMPUESTA POR OFICIAL DE 1ª Y PEÓN. Precio= PN-SAN06

M^2. PASO DE SERVICIO SOBRE MARCO DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO, INCLUYÉNDOSE LA DEMOLICIÓN CONTROLADA, LA RETIRADA DE SOBRANTES A VERTEDERO, LA DOBLE PROTECCIÓN A LA TUBERÍA DE F.D. CONSISTENTE EN CHAPA GALVANIZADA Y TUBERÍA DE PE CORRUGADO, MÁS HORMIGÓN ARMADO DE PROTECCIÓN AL CONJUNTO. Precio= PN-SAF01

Ud. TRABAJOS PARA CONTROL DE AVENIDA EN EL BY-PASS DE ESLAVA DEBIDO ABUNDANTES LLUVIAS CONSISTENTE EN COLOCACIUON DE 70 ML DE TUBERIA DE PE DE 315 MM., INSTALACION DE CUADRO ELECTRICO ASI COMO

200 ML DE LINEA DE MT PARA ALIMENTACION DE BOMBA INCLUIDO LA PROPIA BOMBA Y POSTERIOR RETIRADA DE TODOS LOS ELEMENTOS. Precio= PN-SAN-100

Los precios incluyen el suministro de todos los materiales a pie de obra (tubos, juntas, piezas especiales, etc.) su montaje y colocación incluidas uniones, juntas, pruebas y ensayos, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta y completa instalación de las tuberías en las condiciones establecidas en el presente Pliego.

Quedan incluidos en los precios la excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías y para colocación de los marcos y acometidas.

CAPÍTULO VII.- SERVICIOS AFECTADOS DE GAS

ARTÍCULO 960.- Reposición de redes de gas

960.1.Generalidades

La empresa instaladora será la responsable de la completa y correcta ejecución de la obra, de acuerdo con el Proyecto, especificaciones, presupuesto y planos aprobados y bajo la Dirección Técnica del Director de la Obra y según las especificaciones o sus modificaciones, aprobadas o autorizadas por el mismo durante la realización de la obra.

Todos los trabajos a realizar, así como los materiales y equipos, cumplirán con las especificaciones del Proyecto original y con las modificaciones autoriza-das del mismo. En lo no contemplado en dichas especificaciones ni en los planos o dibujos contenidos en el Proyecto se aplicarán subsidiariamente los Reglamentos vigentes que los afecten y lo especificado en este Pliego de Condiciones.

960.2.Materiales

Todos los materiales a emplear serán suministrados por la empresa instaladora. El origen y calidad de los productos de revestimiento debe figurar en los envases y embalajes. Durante su almacenamiento deberán tomarse las suficientes precauciones para evitar su deterioro.

Los materiales a suministrar por el Contratista deberán cumplir con las especificaciones del proyecto.

Todos los suministros serán a pie de obra y los gastos de descarga y transporte correrán a cargo del Contratista.

Durante las operaciones de transporte, descarga, almacenamiento y manipulación, los materiales deberán ser manipulados de forma que de evite cualquier daño. Se prestará especial atención sobre los extremos, siendo a cargo del Contratista cualquier daño que durante estas operaciones se produzca.

El uso de ganchos y cables de elevación será admisible, siempre que se tomen las debidas precauciones para evitar daño sobre los materiales.

Durante el transporte y descarga se evitará cualquier contacto con agua, fuego, tierra o cualquier otra materia extraña.

La cinta de protección deberá ser de polietileno de media densidad o de PVC. En todos los casos, las cintas utilizadas procederán de firmas de reconocida solvencia con referencias de obras análogas. Las cintas deben tener cualidades de resistencia mecánica, aislamiento, adherencia, resistencia a la abrasión y ser funguicidas, resistiendo los ácidos y álcalis que puedan presentarse en el terreno.

Las tuberías de polietileno serán de PE 50A salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa. Se calcularán de manera que tengan una vida útil de al menos 50 años a una temperatura de 20ºC con un coeficiente de seguridad adecuado.

Las tuberías de PE para la canalización de gas serán de color amarillo para PE 80, amarillo anaranjado para tuberías de PE 100 SDR17,6 o negro con bandas naranjas para PE100 SDR11 e irán marcadas según la norma UNE-EN 1555, de forma indeleble, con una frecuencia no inferior a una vez por metro siendo el color del marcado distinto al básico del tubo y el tamaño de las marcas adecuado. Las marcas NO DEBEN ser puntos de iniciación de fisuras.

960.3.Ejecución de las obras.

Antes de efectuar el montaje, el Contratista debe asegurase que la tubería, accesorios y válvulas, etc., estén limpios de cualquier elemento, debiendo efectuar en caso contrario, la limpieza necesaria.

Antes de efectuar el montaje de las válvulas, el Contratista deberá efectuar las pruebas necesarias para comprobar su correcto funcionamiento y ausencia de fugas, corriendo con todos los gastos.

Los trabajos de montaje de tuberías realizados por el contratista estarán sujetos a las pruebas que se indicarán en la presente especificación y siempre en presencia del Ingeniero o de un representante de la Propiedad, realizándose de acuerdo con lo prescrito en el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, o en su defecto, con el procedimiento que el Ingeniero fije.

El Contratista deberá preparar antes de las pruebas todos los dispositivos y útiles para salvaguardar la seguridad de las personas, para lo cual deberán ser adecuadamente indicadas las zonas de prueba.

La presión normal de la prueba será del 150% de la presión máxima normal de operación.

Las pruebas se efectuarán con registrador de presión y temperatura añadiéndose el registro de las mismas a la documentación técnica de la obra.

Si la prueba revela una fuga u otro defecto cualquiera, se procederá a su reparación. Una vez efectuada la reparación se procederá nuevamente a realizar la prueba.

Si se presentasen problemas insalvables en cuanto a la posibilidad de eliminación del agua de pruebas, ésta podrá sustituirse por otra prueba empleando nitrógeno, a 1,5 veces P y durante 24 horas, con registro igualmente de presión y temperatura.

Prefabricación y montaje.

Se procurará realizar en taller la prefabricación de todos los elementos posibles. El Ingeniero podrá señalar aquellas partes del montaje que, por su especial relevancia o situación, requieran una total prefabricación.

Todas las válvulas se deberán orientar de forma que puedan ser fácilmente operables.

Se modificarán las líneas o tramos que no cumplan las prescripciones del proyecto.

Tendido de tubos.

Se tenderán junto a la zanja, sobre soportes acolchados o bien sobre la zanja, cuando esto no sea posible, utilizando traviesas de madera o material que no dañe el revestimiento.

Excavación en zanja.

Se realizará siguiendo las instrucciones de la Dirección de la Obra y las prescripciones del artículo 321 del presente Pliego.

La zanja deberá mantenerse en perfectas condiciones y sin agua, desprovistas de asperezas, nivelada y con los pasos necesarios.

Descenso a zanja.

Antes de realizarlos se limpiará cuidadosamente debiendo quedar totalmente limpio el lecho de arena, poniendo especial atención en eliminar los electrodos. La limpieza y eliminación de derrumbes será a cargo de la propiedad.

La tubería quedará en un lecho de arena de río.

Reposición.

La zanja será rellenada y los materiales sobrantes enviados a vertedero. El relleno se efectuará según se indica en el artículo 332 del presente Pliego.

Caso de ser zona pavimentada, se repondrá el pavimento existente previa compactación al 95% del Próctor Normal, con aportación de "todo uno" en cada necesario.

Al igual que en la apertura, estas obras correrán a cargo de la propiedad.

La puesta en marcha de la instalación la realizará el instalador autorizado en presencia del representante de la empresa suministradora de gas, después de haber realizado las pruebas de presión y estanquidad.

En los primeros días de funcionamiento de la instalación, será conveniente una comprobación de los consumos reales del conjunto de los aparatos instalados.

960.4.Medición y abono

Se medirá y abonará la unidad (ud) de arqueta de cada tipo colocada y totalmente terminada, así como los metros lineales (ml) de mallas de señalización realmente colocadas, si lo ha sido de acuerdo a las especificaciones de proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa:

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

Ud. CONEXION A LA CONDUCCION EXISTENTE DEL SERVICIO AFECTADO CORRESPONDIENTE. Precio= 0960-01

Ml. DESMONTAJE Y RETIRADA A VERTEDERO DE TUBERIA DE CANALIZACIONES DE GAS, DE CUALQUIER MATERIAL Y PARA CUALQUIER Ø; INCLUYENDO RETIRADA DE TIERRAS, CORTE Y DEMOLICION DE LA TUBERIA, EXTRACCION DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO. TERMINADO. Precio= 0960-10

Ml. TUBERIA DE 90 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 4 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 50A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0960-14

Ml. TUBERIA DE 110 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, PRESION DE TRABAJO 4 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 50A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0960-15

Ml. TUBERIA DE 200 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR PARA CANALIZACION DE GAS, PRESION DE TRABAJO 4 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 50A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0960-16

Ml. TUBERIA DE 315 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR PARA CANALIZACIONES DE GAS, PRESION DE TRABAJO 4 ATM, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 50A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA. Precio= 0960-17

Ml. CINTA DE SEÑALIZACION PARA CANALIZACIONES DE GAS. COLOCADA EN ZANJA. Precio= 0960-18

PA. PARTIDA ALZADA A FUSTIFICAR MEDIANTE FACTURA DE LA COMPAÑÍA, DE DIRECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA COMPAÑÍA GAS NATURAL ANDALUCÍA PARA LA SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS Y PARA LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA NECESARIOS, TRÁMITES, TASAS Y DERECHOS CON ARREGLO A LA NORMATIVA VIGENTE (TI). Precio= 0960-19

Ud. SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE VENTEO DE Ø200 MM, INCLUIDO SCKOLET Y TAPÓN NPT, SEGÚN NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA DE GAS, TOTALMENTE INSTALADA. Precio= PN-GAS03

Ud. SUMINISTRO Y MONTAJE VÁLVULA ESFÉRICA DE Ø200 MM PARA CORTE DE LÍNEA INSTALADA, INCLUSO CARRETE DE MONTAJE Y JUNTAS DE BRIDA, SEGÚN NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA DE GAS, TOTALMENTE INSTALADA. Precio= PN-GAS04

Los precios incluyen la excavación, rellenos que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarias para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

CAPÍTULO IV.- SERVICIOS AFECTADOS DE ELECTRICIDAD

ARTÍCULO 970.- Reposición servicios de alumbrado

970.1. Generalidades

Las prescripciones contempladas en el presente artículo serán aplicables para la reposición de servicios de alumbrado afectados por las obras del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE**".

No se aceptarán materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de las Obras aunque no estén especificados en el presente Pliego.

Para realizar la correcta reposición de los servicios, se hace necesaria la redacción de los correspondientes Proyectos de Ejecución del servicio afectado con el fin de formalizar las licencias o permisos oportunos.

Del mismo modo, con estos proyectos se dará cumplimiento a la legalización de dichas reposiciones ante los organismos correspondientes responsables de dicho servicio.

970.2 Normativa de aplicación.

Serán de aplicación las siguientes reglamentaciones y normas:

- 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 Suministradora de Electricidad.

- Instrucciones técnicas municipales para la instalación de alumbrado público en la Ciudad de Málaga.

- Ordenanza general de obras y servicios en la vía pública del Ayuntamiento de Málaga.

- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

970.3. Materiales.

Se describen a continuación las especificaciones y características de los materiales que se usarán para las distintas reposiciones de alumbrado.

Las garantías exigidas en este pliego de condiciones a los distintos materiales han de ser aportadas antes de su colocación.

Las luminarias y báculos desmontados se almacenarán en lugar apropiado para su posterior montaje en el lugar indicado en planos. En cualquier casolas reposiciones en instalaciones existentes se ejecutarán con materiales iguales a los instalados en cuanto a características técnicas y estéticas.

Los puntos de luz deberán estar garantizados por el fabricante durante un año.

Las luminarias deberán ser resistentes a los agentes atmosféricos ya la humedad y deberán ser fáciles de montar y desmontar para permitir una correcta limpieza y reposición de lámpara.

Tendrán una protección a los agentes atmosféricos garantizada de un periodo mínimo de 5 años.

La carcasa y tapa serán de aleación ligera inyectada con reflector de aluminio anodizado, mientras que el vidrio será templado y sellado a la tapa de cierre.

La apertura de la luminaria se producirá de forma que no quede abierta sobre la vía pública, ni vierta su equipo de encendido hacia la calzada.

Dispondrá de dispositivo de regulación para el correcto enfoque de luminaria y lámpara tanto horizontal como verticalmente.

Los báculos y columnas deberán cumplir con el Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre, Real Decreto401/1989 de 14 de Abril y Orden Ministerial de 16 de Mayo de 1989, por las que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

Las bases de cimentación de columnas y báculos serán de hormigón de 200 kg/cm^2 de resistencia característica con sus correspondientes pernos de anclajes que irán fijados con tuercas a las placas de asiento.

La puesta a tierra de los elementos metálicos accesibles de la instalación se realizará mediante conductor de cobre de 35 mm^2 de sección conexionado a pica de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud mínima que se clavará totalmente en el fondo terrizo de la arqueta instalándose a través de un tubo corrugado.

El valor de la resistencia a tierra nunca será superior a 20 ohmios.

Las arquetas de alumbrado público se construirán en fábrica de ladrillo macizo de ½ pie con fondo terrizo para evacuación de posibles aguas pluviales. Las dimensiones serán de 50 x 50 cm con profundidad mínima de 60 cm y de un metro en cruces de calzada.

El marco y tapa será de fundición dúctil de 50 x 50 cm con la leyenda de ALUMBRADO PUBLICO, AYUNTAMIENTO DE MALAGA.

La acometida a báculo se realizará con un conductor de fase, neutro e hilo de mando si lo hubiese y retorno de los mismos hilos, una vez conexionados, a la arqueta. La subida se realizará mediante conductor de 3x1.5 mm2 de sección, con conexión al equipo auxiliar de encendido según esquema que se adjunta. La protección en la caja de derivación estanca, a instalar en la parte inferior del báculo, se hará mediante fusible calibrado de 6 amperios.

970.4.Ejecución de las obras.

El contratista o promotor deberá disponer de un técnico o instalador autorizado para la ejecución de las instalaciones de alumbrado público.

Todos los materiales han de ser presentados al técnico municipal antes de su colocación y cualquier modificación del proyecto ha de ser autorizada por el técnico municipal y consignada en el libro de órdenes.

Los conductores de la red subterránea irán canalizados en tubería de fibrocemento o P.V.C. rígido, las cuales a su vez se alojarán en zanjas de 60 cm de profundidad, excepto en los cruces de calzada donde la profundidad mínima ha de ser de 1 metro e irán reforzados con un recubrimiento de hormigón. Por otra parte, en los cruces se dispondrá de 2 tuberías en previsión de la rotura de una de las mismas.

970.5. Medición y abono.

Las reposiciones de los distintos servicios afectados de alumbrado se medirán y abonarán según los precios siguientes del Cuadro de Precios, si han sido correctamente ejecutadas, terminadas y probadas según las especificaciones de este Proyecto, las ordenes de la Dirección Facultativa y las Normas y directrices de la Compañía Suministradora:

ud. REUBICACION DE LUMINARIA EN POSTE DE CATENARIA O FUERA DEL TRAZADO DEL METRO, INCLUSO EL DESMONTAJE DE BÁCULO Y LUMINARIA, PARTE PROPORCINAL DE INSTALACIÓN Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO U OTRO LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE INSTALADA. Precio= 0970-01

ud. PUNTO DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO PROCEDENTE DE DESMONTAJE, INCLUIDA LA REPOSICIÓN DE LÁMPARA, CABLEADO, CAJA DE FUSIBLES Y FUSIBLE, CIMENTACIÓN, ARQUETA DE CONEXIÓN, TOMA DE TIERRA Y PARTE PROPORCINAL DE CANALIZACIÓN DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA, ARQUETAS DE REGISTRO Y CUADRO ELÉCTRICO, TOTALMANTE INSTALADO. Precio= 0970-02

Ml. CONDUCTOR DE 5X16 MM2 DE SECCION DE ALUMINIO. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EMPLAMES. TOTALMENTE COLOCADA. Precio= 0970-03

Ml. TUBERIA DE P.V.C. CORRUGADA Ø 100 MM. PARA PASO DE CANALIZACIONES DE ALUMBRADO. COLOCADA. Precio= 0970-04

Ud. TRASLADO CUADRO DE MANDO DESTINADO PARA ALUMBRADO PÚBLICO A NUEVA LOCALIZACIÓN, INCLUSO OBRA CIVIL, DESMONTAJE Y MONTAJE DE APARELLAJE EN NUEVA LOCALIZACIÓN, CONDUCTORES, P.P. ARQUETAS CONEXIÓN A RED EXISTENTE Y PRUEBAS, COMPLETAMENTE TERMINADO Y EN FUNCIONAMIENTO. Precio= 0970-05

Ud. ARQUETA DE 60X60X70 CM EN ACERA PARA CANALIZACIONES DE SEMAFOROS Y ALUMBRADO PÚBLICO, INCLUSO MATERIALES NECESARIOS, EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES, CONEXIÓN DE LOS TUBOS, CERCO Y TAPA, COMPLETAMENTE COLOCADA. Precio= 0970-06

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 12 M. TIPO A, COLOCADO. INCLUYE LA APERTURA DEL HOYO INDISTINTAMENTE EN TERRENO HORIZONTAL O TALUD Y DE PROFUNDIDAD SEGÚN NORMAS DE INSTALACIÓN, IZADO DEL POSTE, COLOCACIÓN EN EL HOYO Y RETIRADA DE LAS TIERRAS SOBRANTES. Precio= PN-ALU001

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROYECTOR CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN DE 400 W, INCLUYENDO CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO, SISTEMA DE FIJACIÓN, REFLECTOR, PORTALÁMPARAS, VIDRIO DE CIERRE Y P.P. DE COMPONENTES ELÉCTRICOS, TOTALMENTE CONEXIONADO. Precio= PN-ALU002

Ml. TUBO DE ACERO GALVANIZADO PARA LA BAJADA DEL CONDUCTOR DESDE EL APOYO DE MADERA HASTA LA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EXISTENTE. TOTALMENTE INSTALADO. Precio= PN-ALU003

Ml. CONDUCTOR DE 1x16 MM2 DE SECCIÓN EN COBRE, EN TUBO DE PVC Ø90 PARA LÍNEA DE TIERRAS DE ALUMBRADO PÚBLICO O SEMAFORIZACIÓN. INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE TENDIDO DE LÍNEA, EMPALMES Y PARTE PROPORCIONAL DE PICAS. TOTALMENTE COLOCADO E INSTALADO. Precio= PN-ALU005

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO METÁLICO H=12 MTS CON BRAZO DE 2,5 MTS DE LONGITUD, INCLUYENDO SU DESMONTAJE. Precio= PN-ALU006

Ud. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN DE 250W Y LUMINARIA MOD. METRONOMIS. Precio= PN-ALU007

Ud. EJECUCIÓN DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN TIPO HM-15, DE DIMENSIONES 1,00 x 1,00 x 1,40 ML, PARA BÁCULO H=12 M, TOTALMENTE TERMINADO. Precio= PN-ALU008

Ud. CUADRO DE CORTE Y PROTECCIÓN PARA ALUMBRADO PROVISIONAL, INCLUYÉNDOSE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL. Precio= PN-ALU009

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN PARA ALUMBRADO PUBLICOY SEMAFORIZACIÓN EN CUALQUIER ZONA DE LA TRAZA, EN ZANJA CON 4 TUBOS DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR HASTA COTA DE FIRME, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio= PN-ALU013

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos. Asimismo quedan incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

CAPÍTULO IX.- CONTROL DE TRÁFICO

ARTÍCULO 980.- Servicios afectados de tráfico

980.1.Generalidades

En este artículo se describen las obras realizadas a los distintos sistemas de regulación de tráfico afectados por las obras del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE**".

980.2.Materiales.

Reguladores.

Los reguladores de tráfico previstos serán equipos locales de control de las luces semafóricasque debe estar concebido fundamentalmente para su funcionamiento dentro de sistemas centralizados, gobernados por un ordenador, bien directamente o a través de centrales de zona. También podrá funcionar en intersecciones aisladas con selección de planes, según la hora del día y el día de la semana, por medio de un reloj interno incorporado o en sistemas coordinados en los cuales uno de los reguladores actúe como emisor de sincronismo y selector de planes, también según la hora del día y el día de la semana.

Funcionarán controlados por un microprocesador y deberán ser modulares, con elementos ampliables, disponer de una memoria de programas y de una memoria para datos variables.

Deberán tener la capacidad necesaria para la regulación de la instalación, ampliable mediante tarjetas de circuitos impresos, que introduzcan nuevos grupos posibles a regular en un futuro. De esta forma, cualquier equipo podrá seguir regulando la instalación aunque ésta se amplíe, tan sólo ampliando el número de tarjetas y de contactores o triacs de salida.

Los reguladores a instalar serán de la filosofía basada en el método de los puntos de cambio (órdenes de final de fase), con selección de hasta seis estructuras. Podrán funcionar con cualquier valor de ciclo, cualquier repartición de tiempo y cualquier valor de desfase para cada estructura; por lo que el número de planes de tráfico sólo vendrá limitado por la capacidad de la central horaria.

Deberán ir alojados en el interior de un armario metálico. El armario se fijará con pernos a una base de hormigón situada en el pavimento. Serán estancos al polvo y a la humedad, irán pintados con epoxi y dispondrán de un impulsor de aire acondicionado por termostato. La chapa empleada será de hierro galvanizado.

Estarán dotados de los dispositivos necesarios para un funcionamiento automático o para poder ser accionados manualmente y deberán ser de la misma tecnología a los instalados en la localidad, para evitar problemas de incompatibilidades y asegurar la disponibilidad de repuestos suficientes para su perfecto mantenimiento.

Los reguladores electrónicos serán siempre con microprocesadores, cuando estén previsto cambios de programa, salvo que se exprese en el presupuesto lo contrario, con objeto de conseguir mayor fiabilidad y uniformidad de todos los equipos. Deberán ser del tipo que permita interconexión con otros reguladores, de forma que pueda establecerse una velocidad de progresión determinada de los vehículos y permitirán que pueda variarse el ciclo desde 40 a 120 segundos, así como el reparto de este ciclo entre los distintos intervalos, variación que deberá poder hacerse al menos por cincuentavas partes de la duración total de dicho ciclo.

Independientemente, cada uno de los reguladores, estarán previstos para que a distancia, puedan seleccionarse, al menos tres programas diferentes de repartos de tiempos y desfases, con relación a uno denominado maestro.

En las ocasiones que así se requiera estarán, además previstos para poder funcionar:

1) Telemandados según órdenes enviadas por una unidad central. En este caso el regulador enviará la información necesaria para que en la citada unidad pueda conocerse la fase que funciona en cada momento.

2) Accionados por el tráfico en combinación con un sistema de detección de las demandas de vehículos y peatones.

Estarán provistos de los mecanismos necesarios para poder pasar a funcionamiento manual, con acceso independiente para los mecanismos de modificación de las variables: ciclo, repartos y desfases.

Durante el funcionamiento en destellos, deberán efectuarse 60 encendidos por minuto, admitiéndose una tolerancia del 10%. En la intermitencia, la proporción del tiempo durante el que debe estar encendido el color ámbar no será menor de la mitad ni superior a los 2/3 del tiempo total.

Deberán disponerse sistemas de seguridad que impidan la aparición simultánea de señal verde en semáforos que regulan movimientos incompatibles.

Asimismo todos los reguladores deberán llevar una placa de identificación del fabricante con el número de serie y fecha de fabricación.

Elementos semafóricos.

- Columnas y báculos.

Sus formas y dimensiones se ajustarán sensiblemente a los modelos actuales en uso.Tendrán el momento de inercia y las características constructivas necesarias para hacer frente, sin peligro de inestabilidad, a las acciones naturales y externas a que puedan estar sometidas.

Las columnas estarán construidas con tubo de acero galvanizado de 3 ½" de espesor y dispondrán de una base de hierro fundido y en su parte superior de una corona fija, en la que se asentará la correspondiente a los semáforos, de forma que la posición de éste no pueda modificarse accidentalmente.

Los báculos serán de chapa de acero galvanizada de 4 mm. de espesor, de sección troncocónica con base; tendrán 6 m de altura y 4,50 m de brazo. Deberán soportar el peso máximo de tres semáforos con tres focos, en el extremo del brazo, sin que en ningún momento se rebase el gálibo mínimo legal.

Los báculos tendrán puerta de registro en su parte inferior, dotada de bisagras y cerradura. Su fijación se realizará al suelo por medio de pernos de anclaje en dados de hormigón en masa.

- Elementos de sujeción.

Los soportes estarán construidos en aluminio moldeado, de la robustez necesaria para soportar el peso de los semáforos a ellos acoplados, y provistos de los accesorios para el fácil y rápido montaje de los semáforos.

- Semáforos.

Las cabezas serán de aluminio inyectado construidas con fundición de aleación especial en cuerpos de una dirección y un foco, consiguiéndose los modelos de una dirección con dos o tres focos mediante el acoplamiento de unidades, presentando una vez acoplados, la misma forma que si se tratara de una sola pieza unitaria.

La parte inferior del semáforo se une a las columnas o soportes de cualquier tipo, mediante un ajuste que impide la eventual rotación del semáforo.

Los dispositivos de cierre serán herméticos y estarán dotados de viseras de modo que bajo la acción de la luz del sol no produzcan imágenes fantasmas; sus formas y dimensiones se ajustarán lo más posible a las de los actuales en uso.

- Reflectores

Serán de aluminio anodizado y pulimentado y estarán diseñados de forma que el filamento de las lámparas quede en el centro óptico del sistema, a fin de obtener la máxima iluminación posible, y dispondrá de las necesarias juntas de estanqueidad, a fin de evitar la entrada de polvo y la consiguiente disminución de luminosidad.

- Lentes de los vidrios

Coloreados tendrán un factor de absorción lo más bajo posible, correspondiendo a los colores que se usan normalmente: rojo, ámbar y verde.

Serán de cristal con ranurado prismático y de las medidas siguientes:

Vehículo normal: 200 mm.

Repetidor vehículos: 100 mm.

Peatones: Cuadrado de 200 mm. de lado, con silueta de peatón en marcha o detenido.

- Portalámparas

Serán de la máxima calidad, de material resistente al calor, diseñados para que las lámparas queden en la posición correcta y los dispositivos necesarios para que resulte imposible el aflojamiento mediante vibraciones o sacudidas.

- Lámparas

Serán especiales para semáforos, capaces de soportar un número elevado de encendidos y apagados. Tendrán una potencia de 75 W. En los repetidores y auxiliares serán de 30/70W. incandescentes.

El encendido de cada color será visible en todas las condiciones a distancias comprendidas entre 3 y 150 metros.

Los semáforos llevarán pantalla de contraste de poliéster negra con franja blanca de 550 x 1.100 mm.

Cables y acometidas eléctricas.

- Cables

Los cables a utilizar en las instalaciones serán de cobre electrónico con aislamiento de plástico, del tipo manguera, siendo de uno, dos, tres o cuatro conductores. Las secciones de los mismos variarán según su función:

- Cable acometida: formado de cable flexible de cobre sin estañar, nominal 0,6/1KV y sección de 6 a 10 mm^2.

- Cable local: formado de cable de cobre flexible sin estañar, tensión nominal 0,6 + 1KV y sección mínima 1,5 mm^2.

- Cable enlace con tierra: formado por cable eptafilar de cobre sin estañar y sección mínima 35 mm^2.

- Cable línea principal de tierra: formado por cable eptafilar de cobre sin estañar y sección mínima 16 mm^2.

- Conductor de protección: formado por cable flexible de cobre sin estañar, tensión nominal 750 V. y sección mínima 4 mm^2.

- Cable de sincronismo: formado por cable de cobre tipo telefónico de pares, apantallado y armado, tensión nominal 500 V. y sección mínima 0,9 mm^2.

Únicamente se realizarán empalmes en la regletas de los semáforos, de los equipos de control o en las adosadas a las portezuelas de los báculos, a excepción de los cables de la red de tierra.

- Acometidas eléctricas.

Se realizarán según normas de las compañías suministradoras y constarán como mínimo:

- Un fusible calibrado por fase.

- Un interruptor magnetotérmico bipolar.

- Un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

- Espacio para la ubicación, en su caso de un conductor de energía.

Tomas de tierra.

Estarán construidas por una placa cuadrada, de 500 mm. de lado y 2,5 mm. de espesor, de hierro galvanizado, situada verticalmente por debajo del fondo de una arqueta o pica de hierro cobrizado de 1,5 m. de longitud mínima.

La pintura de báculos, columnas, semáforos y de cuantos elementos existan, se realizará en color verde UNE B-634, con cara frontal negro mate UNE M-102.

Como primera medida y primordial de seguridad, todos los elementos metálicos integrados en la instalación, que no deban hallarse bajo tensión, estarán conectados a tierra.

Los materiales serán incombustibles, de primera calidad, de robusto y estético acabado, que aseguren su perfecto funcionamiento y cumplan lo especificado por el R.E.B.T.

980.4.Obra Civil.

Canalizaciones.-

Las canalizaciones se construirán con tubular de fibrocemento o plástico rígido (PVC 100-90x1,8) de 100 mm de diámetro. En las aceras discurrirán a una profundidad mínima de 500 mm y en las calzadas de 700 mm. Los tubulares en calzada deberán ir recubiertos de hormigón, con una capa de 100 mm de espesor.

En las canalizaciones que se realicen, deberán reponerse el pavimento de calzadas y aceras para restablecer las características iniciales del mismo, las juntas deberán asegurar una perfecta impermeabilidad. Los pasos de calzada se harán con 2 tubos, a fin de prever futuras ampliaciones.

Arquetas de registro.

Se dispondrán arquetas de registro en los puntos en que sean necesarias derivaciones de cable y a intervalos convenientes en todas las canalizaciones, no superando en ningún momento la distancia de 25 m entre arquetas.

Las dimensiones serán de 400 x 400 x 600 mm, con marco y tapa de 40 x 40 mm y de 600 x 800 mm con marco y tapa de 60 x 60 mm, siendo sus paredes de hormigón o ladrillo cerámico y estando provistas de cerco metálico y tapa de fundición de las mismas características que las actuales.

La unión de los tubos con las arquetas, así como éstas, se realizarán de modo que sea impermeable toda la red de distribución. El fondo de las arquetas será permeable, para evitar inundaciones totales en las mismas.

Conducciones eléctricas.

Los conductores a utilizar en las instalaciones serán de cobre electrolítico de 1.000 V, con aislamiento, siendo de uno, dos, tres o cuatro conductores.

Las secciones de los mismos variarán según se trate de la conducción normal, neutro local, sincronismo y acometidas. Estas secciones deberán cumplir la condición de que la caída de tensión máxima sea el 1% hasta el equipo de medida, y del 3% hasta el último receptor.

El cableado se instalará bajo tubo de acero enchufable de diversos diámetros según los cables que deba de contener. El tubo se fijará a la estructura del puente de forma que, siempre que sea posible, no sea visible. Los empalmes y conexiones sólo se podrán realizar en las cajas de registros superficiales.

Cuando los conductores se instalen por las canalizaciones y galerías de servicio existente, no existirán puntos de empalme. Únicamente podrán admitirse empalmes dentro de los báculos y semáforos, con material adecuado y las debidas precauciones de seguridad y garantía, empleándose en cada cinta aislante bornes de empalme, T de derivación y alojándose, si se estimara necesario por la Dirección de obra, estos elementos dentro de una caja estanca.

Todas las instalaciones se adaptarán en líneas generales a los modelos actuales instalados; se procurará que todos los elementos sean intercambiables y del menor número de tipos posible.

Los elementos que produzcan chispas de ruptura serán fácilmente sustituibles y de material resistente, como carbón u otro de similar calidad.

Los fusibles y elementos en los que puede formarse arco o chispas de ruptura, deberán disponerse completamente aislados, a fin de evitar toda posibilidad de explosión por contacto con gases de ciertas características. Igualmente deberán tomarse las precauciones necesarias en arquetas y canalizaciones, siendo el adjudicatario el único responsable de las explosiones que puedan producirse.

Cuando los extremos de los conductores conectados a un aparato cualquiera se estropean, en lugar de reponer todo el conductor se empalmará la longitud precisa, por medio de soldadura sin ácido o mete manguito a presión.

Las conexiones se harán con doble arandela entre las que quedarán presionadas los terminales.

Los materiales aislados y su instalación cumplirán las normas y condiciones establecidas sobre baja tensión, prescripciones en las normas de tierra y demás, establecidas por los organismos oficiales competentes y compañíassuministradoras de energía eléctrica.

Las señales luminosas tomarán su corriente de las redes que se ordene en cada caso e irán provistas de contadores, cuando así se exija para la acometida.

Cuando la acometida se realice desde un armario de alumbrado público, la mano de obra de montaje se certificará por valor igual al del desmontaje de un armario de acometida eléctrica directa.

Normas básicas.

En todos los casos se tendrán en cuenta las especificaciones del vigente R.E.B.T.

Como medida primera y primordial de seguridad, todos los elementos metálicos integrados en la instalación, que no deban hallarse bajo tensión, estarán conectados a tierra.

Todos los materiales serán de material incombustible y deberán ser de marcas acreditadas, que aseguren su perfecto funcionamiento y cumplan lo especificado por el R.E.B.T., y las prescripciones de las compañías suministradoras.

980.5.Medición y abono.

Los elementos necesarios para la semaforización de las obras objeto del presente proyecto se medirán y abonarán por unidades (ud.), metros lineales (ml.) realmente instalados y funcionando, o por horas (hr.) realmente empleadas, si lo han sido conforme a lo especificado en el presente artículo, y las ordenes del Ingeniero Director.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

Ud. DESMONTAJE Y MONTAJE DE ARMARIO DE POLIESTER REFORZADO PARA INTEMPERIE, CON PLACA DE MONTAJE INCLUIDA, ADEMAS DE REGULADOR PARA INSTALACION SEMAFORICA. RETIRADA DE MATERIALS SOBRANTE AL VERTEDERO. TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0908-05

Ud. DESMONTAJE Y POSTERIOR MONTAJE DE SEMAFOROS PROVISIONALES, INCLUSO CONEXIONADO ELECTRICO. TOTALMENTE TERMINADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0980-01

Ml. TUBERIA DE P.V.C. CORRUGADA Ø 100 MM. PARA PASO DE CANALIZACIONES DE SEMAFORIZACION. COLOCADA. Precio= 0980-02

Ml. CABLE DE ALIMENTACIÓN DE SEMÁFOROS 3X2.5 MM2, DE COBRE, CON 1000 V DE AISLAMIENTO, INCLUSO SUMINISTRO DEL MATERIAL, CONEXIONADO Y EMPALMES, TOTALMENTE INSTALADO. Precio= 0980-03

Ml. CABLE DE ALIMENTACIÓN DE SEMÁFOROS 4X2.5 MM2, DE COBRE, CON 1000 V DE AISLAMIENTO, INCLUSO SUMINISTRO DEL MATERIAL, CONEXIONADO Y EMPALMES, TOTALMENTE INSTALADO Precio= 0980-04

Ud. ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES PARA INSTALACION DE SEMAFORIZACION, DE 0.6 X 0.6 X 0.6 M. TERMINADA. Precio= 0980-05

Ud. INSTALACION Y SUMINISTRO DE SEMAFOROS PROVISIONALES, INCLUSO CONEXIONADO ELECTRICO, MONTAJE Y DESMONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0980-06

Ud. SUMINISTRO, MONTAJE Y DESMONTAJE DE SEMÁFORO TIPO BÁCULO PROVISIONAL, DE 6 M. DE ALTURA, Y 5,5 M. DE VUELO, INCLUYENDO SEMÁFOROS DE INYECCIÓN DE ALUMINIO, FOCOS DE Ø200 MM., LENTES ROJO, ÁMBAR Y VERDE, PANTALLA DE CONTRASTE, LÁMPARAS DE 30 Y 75 W ESPECIAL PARA TRÁFICO, CIMENTACIONES, CONEXIÓN ELÉCTRICA, PUESTA A TIERRA, P.P. MEMORIA EEPROM PARA GRABACIÓN DE INCOMPATIBILIDADES DE LOS CRUCES, P.P. CONTROL PARA 2 GRUPOS SEMAFÓRICOS, P.P. INGENIERÍA PARA LA MODIFICACIÓN DE CRUCE SEMAFORIZADO, CONSISTENTE EN LA MODIFICACIÓN DE PLANES DE TRÁFICO DE CENTRAL Y REGULADOR, INSERCIÓN EN RUTAS Y CÁLCULO DE SINCRONISMOS Y DESFASES. TERMINADO Y FUNCIONANDO. Precio= PN-SEM01

Ud. SUMINISTRO, MONTAJE Y DESMONTAJE DE SEMÁFORO TIPO COLUMNA PROVISIONAL, DE 4 M. DE ALTURA, INCLUYENDO SEMÁFOROS DE INYECCIÓN DE ALUMINIO, FOCOS DE Ø200 MM., LENTES ROJO, ÁMBAR Y VERDE, PANTALLA DE CONTRASTE, LÁMPARAS DE 30 Y 75 W ESPECIAL PARA TRÁFICO, CIMENTACIONES, CONEXIÓN ELÉCTRICA, PUESTA A TIERRA, P.P. MEMORIA EEPROM PARA GRABACIÓN DE INCOMPATIBILIDADES DE LOS CRUCES, P.P. CONTROL PARA 2 GRUPOS SEMAFÓRICOS, P.P. INGENIERÍA PARA LA MODIFICACIÓN DE CRUCE SEMAFORIZADO, CONSISTENTE EN LA MODIFICACIÓN DE PLANES DE TRÁFICO DE CENTRAL Y REGULADOR, INSERCIÓN EN RUTAS Y CÁLCULO DE SINCRONISMOS Y DESFASES. TERMINADO Y FUNCIONANDO. Precio= PN-SEM02

Ud. MONTAJE Y DESMONTAJE DE CÁMARA CCTV TRÁFICO. Precio= PN-SEM03

Ml. PRISMA DE CANALIZACIÓN PARA ALUMBRADO PUBLICO Y SEMAFORIZACIÓN EN CUALQUIER ZONA DE LA TRAZA, EN ZANJA CON 4 TUBOS DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO, EMBEBIDOS EN PRISMA DE HORMIGÓN HM-20, INCLUSO SUMINISTRO DE LOS TUBOS, SOPORTES DISTANCIADORES CADA 70 CM Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR HASTA COTA DE FIRME, CUERDA GUÍA PARA CABLES Y HORMIGÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA. Precio= PN-ALU013

Estos precios incluirán todo lo especificado en el presente artículo referente a cada uno de ellos, así como cualquier medio material, mano de obra o maquinaria que pueda ser necesaria para la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra.

CAPÍTULO IX.- OTRAS REPOSICIONES

ARTÍCULO 990.- Reposición de fuentes

990.1.Generalidades.

En este artículo se describe la reconstrucción de la fuente ornamental situada en la plaza de José Bergamín, incluyendo las instalaciones eléctricas e hidráulicas.

Para las instalaciones eléctricas se deberán cumplir las especificaciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto)

990.2.Descripción.

La ejecución de la fuente se realizará según las prescripciones especificadas en la memoria técnica del Proyecto.

Todos los materiales a emplear serán de primera calidad y deberán estar perfectamente contrastados. Durante su almacenamiento deberán tomarse las suficientes precauciones para evitar su deterioro.

La reposición incluye además la construcción de una sala de máquinas completamente terminada para la disposición de las bombas y equipamiento eléctrico necesario, ejecutada según planos y memoria técnica.

990.3.Características eléctricas e hidráulicas.

- Características eléctricas.

Las potencias a instalar para la fuente serán las siguientes:

- Grupo motobomba de 30 CV 22080 W
- Grupo motobomba de 30 CV 22080 W
- 48 lámparas de 120 W, 220 V 5760 W
- 6 lámparas de 1000 W 6000 W
- Electrónica y varios 1000 W
- Total potencia a instalar 56920 W

La instalación eléctrica estará compuesta por los siguientes elementos:

- Cuadro de maniobra y protecciones con los elementos especificados en planos. Se dispondrá de protección individualizada con interruptores diferenciales y magnetotérmicos, con opción manual y programación horaria para automatización de encendido y apagado
- Conductores de secciones apropiadas para arranque estrella-triángulo de uno de los motores mediante un variador de velocidad en el otro motor y para los proyectores. Incluirán el conductor de tierra.
- Protecciones:

– Transformador de separación de circuitos con pantalla de puesta a tierra entre primario y secundarios.
– Relé vigilante de aislamiento con pulsador de prueba y retenida para desconexión de la instalación en caso de fallo.
– Interruptor por tensión de defecto para desconexión de la instalación en caso de superarse la tensión de 24 V en cualquier punto de la red de tierra.

- Características hidráulicas.

La fuente constará de:

– Tobera de agua libre GHESA SG7-GH
– Tobera de agua libre GHESA SPC3-GH
– 2 circuitos de impulsión general a surtidor AISI 316L
– Circuito repartidor a surtidor GEISER AISI 316L
– Circuito repartidor a surtidor palmera AISI 316L
– Autómata CPU, memoria eeprom. tipo GHESA REF. APC15-GH.
– Equipo filtrado GHESA SAE15-GH
– Dosificador de agua GHESA DPQ3-GH
– Equipo de cloración auto. GHESA ACX-GH

Todos los equipos hidráulicoscumplirán las especificaciones del fabricante, el cual proporcionará todos los ensayos y controles de calidad que le sean de aplicación a todos y cada uno de los componentes que conforman el circuito hidráulico de la fuente.

La instalación de montaje y desmontaje se hará por una empresa especializada, la cual realizará todas las pruebas y ensayos necesarios para la correcta puesta en marcha de la fuente.

990.4.Medición y abono.

La reposición de la fuente se medirá por unidades (ud) de los elementos que conforman dicha reposición, totalmente terminada, si lo ha sido de acuerdo a las especificaciones de proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

Ud TOBERA DE AGUA LIBRE TIPO GHESA REF. SG7-GH, EN LATÓN MECANIZADO, EQUIPADA CON SISTEMA TRANQUILIZADOR Y MECANISMO DE ORIENTACIÓN, DE 64 MM. DE DIÁMETRO TOTALMENTE INSTALADA Y FUNCIONANDO. Precio= 0990-01

Ud TOBERA DE AGUA LIBRE TIPO GHESA REF. SPC3-GH, EN LATÓN MECANIZADO, EQUIPADA CON SISTEMA TRANQUILIZADOR Y MECANISMO DE ORIENTACIÓN, DE 18 MM. DE DIÁMETRO TOTALMENTE INSTALADA Y FUNCIONANDO. Precio= 0990-03

Ud CIRCUITO DE IMPULSIÓN GENERAL Y DISTRIBUCIÓN A SURTIDORES EN ACERO INOXIDABLE AISI 316L, CON CURVAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS, DE DIÁMETRO (8"), TOTALMENTE INSTALADO. Precio= 0990-10

Ud CIRCUITO REPARTIDOR DE DISTRIBUCIÓN A SURTIDOR GEISER CENTRAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 316L, CON CURVAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS, DE DIÁMETRO (8"), TOTALMENTE INSTALADO. Precio= 0990-12

Ud CIRCUITO REPARTIDOR DE DISTRIBUCIÓN A PALMERA EN ACERO INOXIDABLE AISI 316L, CON CURVAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS, DE DIÁMETRO (6"), TOTALMENTE INSTALADO. Precio= 0990-14

Ud CAJAS DE CONEXIÓN SUMERGIBLES PARA ILUMINADORES DE LED INCLUSO ELECTRÓNICA DE CONTROL. Precio= 0990-20

Ud PROYECTOR SUMERGIBLE TIPO GHESA REF. PLH18-GH, EN ALEACIÓN METÁLICA INOXIDABLE, PARA 18 LEDS DE 3 W, CON SOPORTE REGULABLE Y SISTEMA DE ORIENTACIÓN, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0990-22

Ud CONJUNTO DE CONDUCTORES DE COBRE DE SECCIONES ADECUADAS, PARA FUERZA E ILUMINACIÓN, INSTALADOS EN TUBO RÍGIDO O FLEXIBLE. Precio= 0990-24

Ud TOMAS DE TIERRA (PRINCIPAL Y REFERENCIA) CON CABLE Y ACCESORIOS. Precio= 0990-26

Ud CUADRO ELECTRICO DE MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, DE ACUERDO CON LOS REGLAMENTOS ELECTROTÉCNICOS, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0990-28

Ud AUTÓMATA CPU, MEMORIA EEPROM, UNIDADES ENTRADA Y SALIDA, TARJETAS ELECTRÓNICAS DE MANDO LUZ CON RELÉS DE ESTADO SÓLIDO, COMPLETAMENTE PROGRAMADO Y FUNCIONANDO, TIPO GHESA REF. APC15-GH. Precio= 0990-30

Ud EQUIPO DE FILTRADO DEL AGUA DEL ESTANQUE, TIPO GHESA REF. SAE15-GH, INCLUYENDO FILTRO DE ARENA DOBLE (DIÁMETRO 1,200MM.), VÁLVULA MANUAL 6 VIAS, GRUPO ELECTROBOMBA CON PREFILTRO, CONJUNTO DE TUBERÍAS EN PVC Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0990-40

Ud EQUIPO DOSIFICADOR ANTIALGAS, TIPO GHESA REF. DPQ3-GH, CON BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE REGULABLE HASTA 3 L/H,Y CON DEPÓSITO P.E. DE 120 L TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0990-42

Ud EQUIPO DE CLORACIÓN AUTOMÁTICO, TIPO GHESA REF. ACX-GH, CON REGULADOR DE PH, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. Precio= 0990-44

Ud. DESMONTAJE DE INSTALACIÓN EXISTENTE. Precio= 0990-90

Ud. DESMONTAJE Y MONTAJE DE ESCULTURA POR MEDIOS MANUALES Y MECANICOS, INCLUSO EMBALAJE,TRANSPORTEY ALMACENAMIENTO DE LA MISMA. Precio= 0990-95

Los precios incluyen la excavación, rellenos y encofrados que fuesen necesarios, el suministro y colocación de todos los materiales, así como todos los medios, maquinaria, materiales y mano de obra que sean necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

También se incluyen todos los trabajos eléctricos que fueren necesarios y cuantas pruebas y ensayos requiera la correcta terminación de las unidades de obra.

PARTE 11ª: VARIOS

ARTÍCULO 1170.- Red de riego

1170.1.Definición

Se definen en este artículo las características de la red de riego del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE**".

1170.2.Materiales

1170.2.1.Tuberías de P.E.A.D. para riego por goteo

Se colocarán tuberías de Polietileno de Media Densidad con goteros autocompensantes instalados en su interior para efectuar el riego por goteo en las zonas especificadas en planos o que ordene la Dirección Facultativa.

Los goteros constarán de un amplio laberinto y un diafragma que flotará libremente, cuya función será regular la cantidad de líquido que fluye a través del mismo.

El diafragma estará fabricado con un elastómero sintético de alta calidad, químicamente inerte, que no pueda ser atacado por ningún abono agrícola o producto químico conocido.

La entrada al gotero consistirá en cuatro pasos largos y estrechos que servirán como filtros y que evitarán la entrada de suciedad.

El gotero se activará automáticamente a una presión mínima de tres (3) metros y hasta cuarenta (40) metros

Si alguna partícula taponase el laberinto, el aumento de presión diferencial daría lugar a la expulsión automática de la misma.

El gotero se integrará en la parte interna de la tubería mediante soldadura. La entrada del agua al gotero estaráa una distancia de 6.5 mm de la pared de la tubería. La distancia entre goteros será de cincuenta (50) centímetros.

1170.2.2.Tuberías de PVC

Se emplearán tuberías de P.V.C. de 50 mm de diámetro, según se especifica en los planos de proyecto.

Serán tubos de una pared de superficie lisa de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

El material será termoplástico, constituido por resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, sin plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes, debiendo ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa.

No se podrán utilizar estos tubos cuando la temperatura del agua sea superior a 40ºC.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

1170.2.3.Válvulas de bola (esfera)

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

Los materiales admisibles en estas válvulas serán los siguientes:

- Cuerpo: Latón, fundición o bronce.
- Bola: Latón, hierro con durcromado o acero inoxidable.
- Eje: Latón niquelado o acero inoxidable.
- Asientos y estopa: Teflón.
- Palanca: Latón, fundición o acero.

La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60 ºC, el Instalador presentará certificado del fabricante, indicando la presión admisible a 100 ºC. La presión mínima de trabajo que soportará la válvula será de 16 Kg/cm^2. Para tamaños de 15 a50 mm, los extremos serán roscados y para tamaños igual o superiores a 65 mm, serán con bridas según DIN 2543.

La maniobra de apertura será por giro de 90º completo, sin dureza, ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento.

1170.2.4.Conexión a la red

Se procederá a la conexión de la red de riego a la red municipal existente.

1170.3.Ejecución

La tubería para riego por goteo se instalará según especificaciones en planos o las órdenes de la Dirección Facultativa.

La excavación en zanja se ejecutará según lo establecido en el artículo 323 y el relleno de la misma según el 332 del presente Pliego de Prescripciones.

La unión de la válvula con tubería u otros accesorios será con rosca o brida, según se indique en el apartado de especificaciones, en cualquier caso la normativa adoptada será la normativa UNE correspondiente.

Para la conexión de la red de riego a la red municipal la compañía suministradora procederá al corte del suministro de agua.

Se procederá a la rotura de parte de la tubería o pozo existente donde conectará la nueva red, con la ayuda de martillo neumático manual y se sellarán perfectamente los bordes de la parte demolida con la parte nueva.

A continuación se llevará a cabo el cegado o tapiado de la sección de la tubería existente por donde no se quiere que continúe el paso del agua.

Se llevarán a cabo las pruebas pertinentes y se pondrá en funcionamiento el servicio interrumpido.

Todos los materiales sobrantes serán transportados a vertedero en camión.

Todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la conexión deberán contar con la aprobación de la empresa suministradora y de la Dirección Facultativa.

1170.4.Medición y Abono

Las tuberías se medirán y abonarán por metros lineales (m.) de tuberías realmente colocadas, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa. La medición se realizará sobre los planos de proyecto.

Se abonarán al siguiente precio del Cuadro de Precios:

Ml. CANALIZACION PARA TUBO DE RIEGO BAJO ACERA ENTRE ALCORQUES, COMPUESTA POR TUBERIA DE PVC DE 63 MM DE DIAMETRO, INCLUSO GUIA DE ACERO GALVANIZADO, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN Y EL RELLENO POSTERIOR. TOTALMENTE COLOCADA. Precio: 1170-01

Ml. CANALIZACION PARA TUBO DE RIEGO BAJO ACERA ENTRE ALCORQUES, COMPUESTA POR TUBERIA DE PVC DE 125 MM DE DIAMETRO, INCLUSO GUIA DE ACERO GALVANIZADO, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN Y EL RELLENO POSTERIOR. TOTALMENTE COLOCADA. Precio: 1170-02

Ml. TUBERÍA DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD (PE/MD), CON GOTERO INTEGRADO, AUTOCOMPENSADO Y AUTO LIMPIABLE DE 16 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, USO DOMÉSTICO, PARA UNA PT= 10 ATM., INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE LATÓN (CURVAS, TES, MANGUITOS,...) TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN Y EL RELLENO POSTERIOR. Precio: 1170-03

Ml. TUBERÍA DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD (PE/MD) DE 32 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, USO DOMÉSTICO, PARA UNA PT= 10 ATM., INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE LATÓN (CURVAS, TES, MANGUITOS,...) TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN Y EL RELLENO POSTERIOR. Precio: 1170-04

Ml. TUBERÍA DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD (PE/MD) DE 63 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR, USO DOMÉSTICO, PARA UNA PT= 10 ATM., INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE LATÓN (CURVAS, TES, MANGUITOS,...) TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN Y EL RELLENO POSTERIOR. Precio: 1170-05

Ud. UD. BY-PASS DE 22" FORMADO POR ELECTROVÁLVULA DE 1" 1/2 A ROSCA, PARA UN CAUDAL DE 5 M3/H, INSTALADA DENTRO DE ARQUETA DE 50X52 CM CON TAPA DE FUNDICIÓN, CON CUERPO DE BY-PASS DE CU-32 Y TRES LLAVES DE PASO. Precio: 1170-08

Ud. UD. VENTOSA ROSCADA DE DIAMETRO NOMINAL 1", DE 16 BAR DE PRESIÓN DE PRUEBA, DE FUNDICIÓN, EN PUNTOS ALTOS DE ARQUETA. Precio: 1170-09

Ud. UD. CONTADOR VOLUMETRICO DE AGUA, DE LATON, CON UNIONES EMBRIADAS DE 2" 1/2, CONECTADO A RAMAL. Precio: 1170-10

Ud. ASPERSOR EMERGENTE DE TURBINA LUBRICADO CON AGUA, CON ALTURA DE ELEVACIÓN DE 9,20 CM, DE UN RADIO DE ACCION ENTRE 8,4 Y 15 METROS, DE CÍRCULO COMPLETO O SECTORIAL, CON CONEXION ROSCADA HEMBRA DE 3/4", CON TOBERA INCORPORADA, CON VÁLVULA-FILTRO ANTIDRENANTE, CON VELOCIDAD DE GIRO REGULABLE Y MEMORIA DEL SECTOR, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUIDA EXCAVACIÓN DE POZO, LAS UNIONES CON LA CAÑERIA, LA FIJACIÓN CON MORTERO DE CEMENTO Y RELLENO DEL HUECO HASTA LA RASANTE PREVISTA. Precio: 1171-01

UD. PROGRAMADOR AUTÓNOMO A BATERÍAS PARA 3 ESTACIONES, ADOSADO A ELECTROVÁLVULA, INCLUIDO EL CONECTOR. Precio: 1171-02

El precio incluye el suministro y puesta en obra de las tuberías con excavación en zanja y relleno posterior, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios,

trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra.

Las válvulas se medirán y abonarán por unidad (ud.) realmente colocada de acuerdo con lo especificado en este Proyecto y lo ordenado por la Dirección Facultativa. Se abonarán al siguiente precio del Cuadro de Precios:

Ud. VÁLVULA DE PASO CON CIERRE DE ESFERA, CUERPO DE P.V.C., DE DIÁMETRO 32 MM PARA TUBERÍA DE POLIETILENO, INCLUSO ACCESORIOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. Precio: 1170-06

Se incluirá el suministro y puesta en obra, terminada, de las válvulas. También se incluyen los gastos por pruebas de estanqueidad, seguridad y hermeticidad. Asimismo quedan incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

La conexión se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada, instalada y probada, si lo ha sido conforme a este proyecto y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

El abono se efectuará según el siguiente precio del Cuadro de Precios:

Ud. ENTRONQUE O CONEXION A LA RED MUNICIPAL DE 63 MM COLOCADO. Precio: 1170-07

ARTÍCULO 1171.- Instalaciones del acceso sur al aparcamiento de Av. Andalucía

1171.1. Definición

Se definen en este artículo las características de los trabajos relacionados con las instalaciones a reponer en el acceso sur al aparcamiento de la avenida de Andalucía afectado por las obras de ejecución del "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE**".

Se incluyen en este apartado las instalaciones de control de accesos, megafonía, CCTV, protección contra incendios, detección de CO y ventilación, electricidad, iluminación y saneamiento.

1171.2. Materiales

1171.2.1..-Materiales a emplear en las obras de saneamiento

Canaletas, arquetas y pozos.

Las formas y dimensiones de las canaletas, las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto. Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las canaletas, las arquetas y de los pozos cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los elementos de fundición seguirán lo especificado en las normas UNE 36111 Fundición gris y UNE 36118 Fundición con grafito esferoidal.

Sumideros.

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

1171.2.2..Materiales a emplear en la instalación eléctrica

Cables RZ1-K (AS)

De las secciones empleadas en proyecto.

Todos estos cables de baja tensión tendrán conductores de cobre Clase 1 y 2 de UNE 21-022. Los aislamientos y cubiertas serán de mezclas especiales que confieran al cable las características de ser:

No propagadores del incendio

De baja emisión de humos y gases tóxicos

De nula emisión de gases ácidos o corrosivos

Libre de halógenos

Sus características técnicas serán:

Designación: RZ1 (RDt)

Tensión: 0,6/1 kV

Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm2 y clase 2 para secciones mayores)

Tipo de aislamiento: Gomas especiales de características similares a las del XLPE

Tipo de cubierta: Material termoestable, libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos.

Formación del cable: Multipolar o unipolar, (clase 1 ó 2 según sección)

Sección conductor: según planos.

Normas: UNE 21.123, 20.432-1 y 3, 21.172-1 y 2, 21.147-1 y 21.174 y 21.098

Temperatura máxima en servicio permanente: 90º C

Temperatura máxima en corto-circuito: 250ºC

Cables SZ1-K (AS+)

De las secciones empleadas en proyecto.

Todos estos cables de baja tensión tendrán conductores de cobre Clase 1 y 2 de UNE 21-022. El aislamiento será de un compuesto especial adecuado para garantizar el mantenimiento del servicio del cable en caso de incendio. Estarán formados por conductores aislados identificados por coloración en el caso de multipolares y tendrán una cubierta exterior de poliolefina termoplástica exenta de halógenos, de color naranja.

Los cables cumplirán con la nomativa vigente.

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, R.E.B.T, y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en las normas UNE, en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en las normas UNE en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

Canalizaciones.

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción,

bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: Instalaciones de electricidad: red exterior.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

Equipos de alumbrado.

LUMIN.ESTANCA DIF.POLICAR.2x36 W

Luminaria estanca, 2x36 W aprobada por la Direccion Facultativa. Luminaria funcional estanca al polvo y al agua y resistente a choques y vandalismo, para lámparas fluorescentes TL. Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y difusor transparente de policarbonato. Fijación del difusor a la carcasa sin clips, mediante un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Con la luminaria se suministran la bandeja portaequipos, 2 clips de acero inoxidable para la fijación al techo, un pasacables y equipo electrónico.

Las características principales son:

Cuerpo: estampado por inyección, policarbonato gris RAL 7035, irrompible y autoextinguible V2, de alta resistencia mecánica gracias a su estructura reforzada por nervaduras interiores.

Difusor: estampado por inyección de policarbonato transparente prismatizado en su parte interior para un mayor control luminoso, autoextinguible V2, estabilizado a los rayos UV. El acabado liso exterior facilita su limpieza, necesaria para obtener siempre la máxima eficencia luminosa.

Reflector: de acero laminado en frío, zincado en caliente antifisura, revestido con fondo de pintura de base epoxidica 7/8 µ, barnizado estabilizado a los rayos UVA, antiamarilleo, en poliéster lúcido, color blanco, espesor 20µ.

Portalámparas: de policarbonato blanco y contactos de bronce fosforoso. Casquillo G13.

Cableado: alimentación 230V/50Hz con reactancia convencional. Cable rígido de una sección de 0,50 mm2 recubierto con PVC-HT resistente a 90°C según las normas CEI 20-20. Bornera 2P+T con portafusible, máxima sección de conductores admitida 2,5 mm2.

Equipamiento: fusible de protección 3,15A. Prensaestopa de nilón f.v. diám. 1/2 pulgadas de gas. Guarnición de material ecológico de poliuretano expandido. Ganchos de cierre de nilón f.v. Predisposición para el apriete con tornillos de acero.

BLQ.AUT.EMERG.VENUS IP-44 150 LM

Bloque autónomo de emergencia IP44 marca Zemper mod Venus FVE-6162-C o equivalente, de superficie, de 150 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas u disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEI/1975: "Instalaciones de electricidad: alumbrado interior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la norma tecnológica citada anteriormente.

Además, el Ingeniero Director podrá someter a las pruebas que considere oportunas cualquier elemento o parte de la luminaria, para lo que el contratista deberá poner a su disposición el personal que sea necesario. Igualmente, podrá exigir pruebas emitidas por laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

En los datos facilitados por el contratista al Ingeniero Director, se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial y la pureza del aluminio utilizado en la fabricación de los reflectores, si son de ese material.

Las lámparas deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas:

Medida de consumo de la lámpara

Medida del flujo luminosos inicial

Ensayo de duración para determinar la vida media

Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

Con objeto de que no sea necesario ensayar las características eléctricas de funcionamiento del equipo de encendido, el contratista entregará al Ingeniero Director los ensayos de aprobación y homologación de los equipos suministrados y firmados por el fabricante. Se incluirán en este documento los elementos del equipo como reactancias, condensadores, relés de conmutación y cualquier otro material. En caso de no cumplirse este requisito, el Ingeniero Director podrá pedir al contratista que, por su cuenta, realice al equipo de encendido cuantas pruebas se consideren necesarias.

Finalmente, se procederá a realizar las medidas de iluminación media y del factor de uniformidad, los cuales estarán de acuerdo con los valores de diseño del proyecto.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexionados y con certificado de Origen-Industrial que acredite el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

1171.2.3. MATERIALES A EMPLEAR EN LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Ventilador Centrífugo 400ºC/2h.

Carcasa reforzada en acero laminado y hélice de pala variable en fundición de aluminio ensayado para soportar 400ºC/2h.

Ventilador helicoidal equipado con motor normalizado 230/400V, 50 Hz, con aislamiento clase F y protección IP-55.

Todos los componentes que forman el ventilador llevan un tratamiento anticorrosivo en resina de poliéster, polimerizada a 180ºC., previo desengrase, fosfatación y pasivado.

Los ventiladores son sometidos en fábrica a ensayos individuales (un ventilador de cada modelo descrito en esta oferta técnica) en banco de pruebas, determinándose los siguientes parámetros:

Empuje

Caudal

Nivel sonoro

Intensidad del motor

Potencia absorbida

Vibraciones

De cada ensayo realizado se emite el correspondiente certificado con los resultados.

Chapa galvanizada e = 0,6mm.

Los conductos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en presencia de calor o llamas y deberán tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire y a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia del paso del aire.

Los conductos soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, temperaturas de hasta 400 °C durante 2 horas.

Se ensayará la estabilidad mecánica de los conductos a 400ºC 2 horas conforme a la Norma UNE 23093: 81 y 98, “Ensayo de la resistencia al fuego de las estructuras y elementos de la construcción”.

Los conductos se ensayarán conforme a la a la Norma UNE 100101:1984 Dimensiones y Tolerancias.

Rejilla de retorno con lamas horizontales y compuerta de regulación manual.

Las rejillas serán con lamas orientables realizadas en acero galvanizado de dimensiones variables según su caudal, con marco de montaje y compuerta de regulación.

En cualquier caso, los materiales empleados deberán ser resistentes a la acción agresiva del ambiente, bien por su naturaleza, bien por llevar una pintura o un tratamiento superficial de protección.

Los marcos de sujeción serán de chapa de acero galvanizada y estarán provistos de burletes de material esponjoso para formar una junta estanca con la superficie de apoyo de la estructura.

Todos los modelos estarán ensayados definiéndose su pérdida de carga y nivel sonoro.

Detectores de CO.

El detector de monóxido estará basado en el sensor por semiconductor TGS. Deberá tener un doble filtro de carbón activo. Constará de cabeza detectora, base de conexiones y zócalo de suplemento para entrada de tubo.

El detector integrará un microprocesador de 8 BITS, alcanzará una resolución mínima de 5 ppm y un tiempo de respuesta de 10 segundos. Estará protegido contra interferencias electromagnéticas y electrostáticas.

Estará dotado de LED bicolor, indicando los siguientes estados, NORMAL (verde intermitente), ALARMA (rojo fijo), AVERIA (rojo intermitente).

1171.2.4..MATERIALES A EMPLEAR EN LA INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS

Extintor polvo químico polivalente 6kg Eficacia 21A-113B.

Los extintores de polvo químico ABC polivalente antibrasa, tendrán una eficacia 21A/113B, y una carga de 6 kg. de agente extintor. Estarán dotados de soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Serán de acuerdo Norma UNE, y dispondrán de certificado AENOR.

El agente extintor empleado dependerá de la clase de combustible que pueda intervenir en el desarrollo de un incendio.

De acuerdo a la norma UNE 23.010 los fuegos se dividen en las siguientes clases:

clase A: combustibles sólidos (con producción de brasa)

clase B: combustibles líquidos

clase C: combustibles gaseosos

clase D: metales combustibles

clase E: fuegos en instalaciones eléctrica (comb. sólido)

(la clase E no está considerada en la UNE antes citada)

De acuerdo con esta división, lo fijado en la Instrucción ISTF-2005, la NBE-CPI y las recomendaciones de la regla RT2-EXT de CEPREVEN, se han definido los extintores adecuados, siendo éstos de polvo polivalente ABC, de 6Kg, y de eficacia 21A-113B.

Los aparatos portátiles estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, según el Reglamento de Recipientes a Presión, y serán conformes, como aparatos extintores a las normas UNE del Comité Técnico 23 de AENOR.

Los recipientes para presiones inferiores a 30 bar podrán construirse por virolado del cilindro y dos fondos embutidos, soldados bajo atmósfera inerte.

Para presiones superiores a 30 bar, el recipiente se fabricará en una sola pieza por un proceso de embutición o extrusionado o forjado.

El cuerpo tendrá un rodapié soldado al fondo, para poderlo apoyar en el suelo.

El recipiente estará protegido exteriormente contra la corrosión atmosférica e interiormente contra el agente extintor. El Fabricante deberá garantizar una duración de 20 años contra la corrosión.

Los elementos de disparo de los extintores con presión permanente baja, como es el caso, se describen a continuación:

válvula de disparo rápido de palanca, con empuñadura aislante roscada al cuerpo, con junta de teflón

manómetro de comprobación, con escala 0/30 bar

tubo sonda o sifón

dispositivo de soporte

tobera de salida, hasta 6 kg de capacidad

manguera con tobera, para más de 6 kg

No se admitirán dispositivos de disparo por volante, debido a la lentitud de operación.

El sistema de presurización será incorporado y aplicado solamente al momento de su utilización.

El dispositivo de descarga será por boquilla fijada a una manguera que va conectada, en el otro extremo, a la cabeza de disparo del extintor. La boquilla tendrá un orificio de descarga calibrado, para que suministre el caudal adecuado de agente extintor con un alcance constante durante todo el tiempo de descarga previsto.

El dispositivo de descarga del agente extintor deberá ser diseñado de tal manera que la cantidad residual de agente después del vaciado del extintor no sea superior al 10% de la carga inicial.

Estos aparatos cumplirán con los requerimientos de la norma UNE 23.111 y el Reglamento de Instalaciones de protección contraincendios RD 1942/1993.

Las comprobaciones y pruebas de recepción de los extintores, se adaptarán a lo mencionado en las normas UNE correspondientes al Comité Técnico 23 y de acuerdo con el RD 1942/1993 relativo al Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios u normas UNE.

La DO efectuará las comprobaciones indicadas en el capítulo CONTROL de la norma NTE-IPF.

Se comprobará la situación de los extintores, la altura de montaje y el cumplimiento de las prescripciones en cuanto se refiere a placa de identificación.

Extintor CO2 5kg Eficacia 89B.

Los extintores de nieve carbónica CO2 serán de carga 5 Kg de agente extintor, y tendrán una eficacia de 89B. Estarán construidos en acero, y estarán dotados de soporte y manguera con difusor, según norma UNE. El extintor tendrá la certificación AENOR.

El agente extintor empleado dependerá de la clase combustible que pueda intervenir en el desarrollo de un incendio.

De acuerdo a la norma UNE 23.010 los fuegos se dividen en las siguientes clases:

clase A: combustibles sólidos (con producción de brasa)

clase B: combustibles líquidos

clase C: combustibles gaseosos

clase D: metales combustibles

clase E: fuegos en instalaciones eléctrica (comb. sólido)

(la clase E no está considerada en la UNE antes citada)

Los aparatos portátiles estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, según el Reglamento de Recipientes a Presión, y serán conformes, como aparatos extintores a las normas UNE del Comité Técnico 23 de AENOR.

Los recipientes para presiones inferiores a 30 bar podrán construirse por virolado del cilindro y dos fondos embutidos, soldados bajo atmósfera inerte.

Para presiones superiores a 30 bar, el recipiente se fabricará en una sola pieza por un proceso de embutición o extrusionado o forjado.

El cuerpo tendrá un rodapié soldado al fondo, para poderlo apoyar en el suelo.

El recipiente estará protegido exteriormente contra la corrosión atmosférica e interiormente contra el agente extintor. El Fabricante deberá garantizar una duración de 20 años contra la corrosión.

Los elementos de disparo de los extintores con presión permanente alta, como es el caso de los extintores de CO2, se describen a continuación:

válvula de disparo rápido de palanca, con empuñadura

válvula de seguridad de disco

acoplamiento a boquilla de descarga

dispositivo de soporte

tubo sonda o sifón

boquilla de salida de vaso, hasta 3,5 kg de capacidad

manguera con boquilla y empuñadura aislante, para 5 kg o más

No se admitirán dispositivos de disparo por volante, debido a la lentitud de operación.

El sistema de presurización será incorporado y aplicado solamente al momento de su utilización, excepto el CO2 que se autopresuriza por su propia tensión de vapor.

El dispositivo de descarga será por boquilla fijada a una manguera que va conectada, en el otro extremo, a la cabeza de disparo del extintor. La boquilla tendrá un orificio de descarga

calibrado, para que suministre el caudal adecuado de agente extintor con un alcance constante durante todo el tiempo de descarga previsto.

El dispositivo de descarga del agente extintor deberá ser diseñado de tal manera que la cantidad residual de agente después del vaciado del extintor no sea superior al 10% de la carga inicial.

Estos aparatos cumplirán con los requerimientos de la norma UNE 23.111 y el Reglamento de Instalaciones de protección contraincendios RD 1942/1993.

Las comprobaciones y pruebas de recepción de los extintores, se adaptarán a lo mencionado en las normas UNE correspondientes al Comité Técnico 23 y de acuerdo con el RD 1942/1993 relativo al Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios u normas UNE.

La DO efectuará las comprobaciones indicadas en el capítulo CONTROL de la norma NTE-IPF.

Se comprobará la situación de los extintores, la altura de montaje y el cumplimiento de las prescripciones en cuanto se refiere a placa de identificación.

Detectores ópticos algorítmicos

El detector óptico de humos es el mejor detector para fuegos de combustión lenta, caracterizados por la existencia de poca llama y mucho humo.

Para aceptar los detectores, se deberán recepcionar en la obra comprobando que disponen de todas las funcines anteriormente descritas, y que todas ellas funcionan correctamente.

Pulsadores de alarma

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en la que se ha activado el pulsador.

Para aceptar los pulsadores, se deberán recepcionar en la obra comprobando que disponen de todas las funcines anteriormente descritas, y que todas ellas funcionan correctamente.

Sirenas

Como indicadores sonoros se dispondrán sirenas electrónicas con señal óptica y acústica.

Dispondrán de tonos seleccionables y potencia sonora de90 dB.

Para aceptar las sirenas, se deberán recepcionar en la obra comprobando que disponen de todas las funcines anteriormente descritas, y que todas ellas funcionan correctamente.

OTROS MATERIALES

Los restantes materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán en todo caso, de primera calidad y estarán sometidos a las condiciones establecidas en las Normas y Reglamentos o Instrucciones aludidas en otro apartado de este Pliego.

1170.3. Ejecución

1170.3.1. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Comprende el suministro y puesta en obra de todos los equipos, materiales, servicios, medios auxiliares y mano de obra y a la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización total de los trabajos, de acuerdo con los planos y demás Documentos del Contrato.

Esta unidad se compone de cables de baja tensión que tendrán conductores de cobre Clase 1 y 2 de UNE 21-022

En los trabajos de instalación de la central se incluyen los siguientes:

Instalación de los conductores eléctricos.

Puesta en marcha

Varios

Modo de ejecución

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

Se procurará, en secciones grandes, que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por la Dirección de Obras.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en el R.E.B.T. Asimismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB y las normas UNE correspondientes.

CANALIZACIONES

Generalidades

Comprende el suministro y puesta en obra de todos los equipos, materiales, servicios, medios auxiliares y mano de obra y a la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización total de los trabajos, de acuerdo con los planos y demás Documentos del Contrato.

Definición

Las bandejas estarán construidas en chapa de acero galvanizada de 1/1,5 mm de espesor y solapadas sus partes laterales para conseguir una mayor resistencia a la compresión.

Los tubos de acero serán con soldadura continua y galvanizados

Trabajos a realizar

En los trabajos de instalación de la central se incluyen los siguientes:

Instalación de las canalizaciones eléctricas.

Puesta en marcha

Varios

Modo de ejecución

Antes de la instalación de las bandejas, se deberán presentar para su aprobación por la Dirección de Obra, los planos necesarios para definir correctamente la situación y formación de todos los puntos de apoyo de la bandeja, así como las piezas especiales que sean necesarias. Nunca las bandejas deben ocupar más del 80% de su capacidad.

Los empalmes de bandeja nunca deben estar separados de los soportes más de 1/10 de la longitud o separación de dichos soportes.

Una vez instaladas las bandejas y antes de colocar los cables, la Ingeniero Dirección de obra podrá pedir una prueba de carga de las mismas para comprobar su seguridad. Para admitir el peso de acuerdo a la capacidad de cada bandeja, las flechas anteriormente indicadas, pueden alcanzar valores superiores, aunque nunca deberán superar los 10 mm.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será como máximo de 0,80 metros.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

En los cruces de tubos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos de acero flexible con recubrimiento de acero que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

La Dirección de Obra comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 haces elegidos al azar comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores a 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos serán de 1,5 por cien en menos y 3 por cien en más, y del 10 por cien en el espesor de paredes.

EQUIPOS DE ALUMBRADO

Generalidades

Comprende el suministro y puesta en obra de todos los equipos, materiales, servicios, medios auxiliares y mano de obra y a la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización total de los trabajos, de acuerdo con los planos y demás Documentos del Contrato.

Definición

Los elementos que componen esta unidad están constituidos por las luminarias consideradas a continuación.

Lumin.estanca dif.policar.2x36 W

Blq.aut.emerg.venus IP-44 150 lm

Trabajos a realizar

En los trabajos de instalación de la central se incluyen los siguientes:

Instalación de las luminarias.

Puesta en marcha

Varios

Modo de ejecución

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexionados y montados.

Las luminarias irán colocadas donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas con anterioridad por el Ingeniero Director.

Las luminarias irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias se conectarán a tierra mediante el conductor de protección al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

Todos los receptores de alumbrado deberán cumplir las normas indicadas en la instrucción del R.E.B.T. Para su instalación se seguirá en general las indicaciones de la misma instrucción.

1170.3.2. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

VENTILADOR CENTRIFUGO 400ºC/2h

Definición

Servirá para la extracción forzada de la zona del aparcamiento.

Para la ventilación de garaje se han previsto, dado los elevados caudales de extracción, de ventiladores centrífugos capaces de soportar 400ºC/2h

Modo de ejecución

Las operaciones de montaje para cada equipo serán las siguientes:

Los ventiladores se montarán en sus respectivos cuartos que servirán de plenum respetando las distancias de mantenimiento recomendadas por el fabricante.

Los ventiladores irán sobre bancada, en las que se dispondrán unos amortiguadores de vibraciones silent-block, con la suficiente robustez, para soportar ampliamente los arranques del ventilador.

Se dispondrán conexiones flexibles entre equipo de ventilación y chimenea para evacuación de humos.

CONDUCTO DE CHAPA GALVANIZADA

Definición

La red de canalización del aire de extracción se realizará con conducto de chapa galvanizada de espesor 0,6mm conductos de canto inferior a 750 mm.

Los conductos serán resistentes al fuego a 400ºC durante 2 horas.

Modo de ejecución

En las normas UNE 100.101/84, UNE-EN 1505/1999 y UNE-EN 1506/1999 se establecen las dimensiones normalizadas de conductos de sección tanto circular como rectangular, así como la tolerancia y el juego entre piezas (únicamente para los de sección circular).

Los conductos se construirán respetando las dimensiones indicadas en los Planos, que deberán responder a los de la norma antes citada. Se admiten excepciones cuando circunstancias anómalas (paso de conductos debajo de una viga, en un hueco estructural etc.) obliguen a recurrir a medidas no normalizadas.

Los conductos se identifican por la clase de material empleado y la presión de servicio, de las cuales dependen los tipos de unión y refuerzos.

El diseño de los soportes de los conductos de chapa, en cuanto a tipo de pletina o varilla de sujeción y distancias máximas, se hará siguiendo las indicaciones de la norma UNE 100.103 /84.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio.

Las piezas especiales deberán conformarse de tal manera que tengan una pérdida de presión baja o constituyen un elemento de equilibrado de la red.

En general, las curvas tendrán un radio de curvatura mínimo igual a 1,5 veces la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando, por razones de espacio, no sea posible adoptar ese radio de curvatura en los conductos rectangulares, se dispondrán álabes directores.

Las conexióon entre los ventiladores y la chimenea de evacuación de humos deberá efectuarse siempre mediante elementos flexibles de acoplamiento.

REJILLA DE RETORNO CON LAMAS HORIZONTALES Y COMPUERTA DE REGULACIÓN MANUAL

Definición

Las unidades terminales de extracción previstas serán rejillas de retorno con lamas horizontales y compuerta de regulación manual.

Normas técnicas

Todos los modelos se han ensayado definiéndose su pérdida de carga y nivel sonoro.

Modo de ejecución

En el montaje de las rejillas sobre marco metálico se realizará directamente sobre el conducto. La dimensión del hueco a realizar se corresponde con la dimensión nominal de la rejilla.

En todas las las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre.

CENTRAL DE DETECCIÓN DE CO

Generalidades

Comprende el suministro y puesta en obra de todos los equipos, materiales, servicios, medios auxiliares y mano de obra y a la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización total de los trabajos, de acuerdo con los planos y demás Documentos del Contrato.

Definición

Estas centrales han sido diseñadas especialmente para la detección de monóxido de carbono en los garajes. Permiten gestionar de modo automático los sistemas de ventilación, extractores e impulsores de aire y los de señalización y aviso en caso de exceso de concentración de monóxido en la zona vigilada. Diseñadas y fabricadas conforme a la norma UNE 23 300/84. Centrales modulares de 3 zonas ampliables a 5.

Admiten un máximo de 15 detectores por zona sobre una línea de tres hilos de 1,5 mm2 de sección y una longitud máxima de 350 m.

Trabajos a realizar

En los trabajos de instalación de las centrales de detección de CO se incluyen los siguientes:

Instalación de la central de detección de CO

Puesta en marcha

Programación de la central

Varios

Modo de ejecución

Se dispondrá la central en un lugar seguro, vigilado por personal cualificado y de fácil acceso.

Posteriormente se alimentará la central eléctricamente, mediante línea adecuada a su potencia.

Se conectará la central a los detectores mediante tres hilos de 1,5m2 por cada zona. La conexión de la línea de detectores de la central puede ser en árbol o bien en estrella.

Se dispondrán en la central tantos módulos de zona como se necesiten ampliar. A cada uno de estos módulos se conectarán los detectores agrupados en una misma zona.

Se programará en la central la sensibilidad de los detectores, de modo que la alarma salta cuando la lectura de cualquier detector superre o iguale el valor de 50 p.p.m..

Mediante la programación de la central también se ajustarán los retardos de alarmas, el modo automático de pruebas, el enmascaramiento de puntos, el habilitar o inhabilitar detectores, etc.

Se programará la central de modo que se ponga en marcha el extractor de ventilación forzada correspondiente a la zona de detección en la que se detectó la alarma.

DETECTORES DE CO

Generalidades

Comprende el suministro y puesta en obra de todos los equipos, materiales, servicios, medios auxiliares y mano de obra y a la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización total de los trabajos, de acuerdo con los planos y demás Documentos del Contrato.

Definición

El detector de monóxido deberá tener un doble filtro de carbón activo. Constará de cabeza detectora, base de conexiones y zócalo de suplemento para entrada de tubo.

Trabajos a realizar

En los trabajos de instalación de los detectores de CO se incluyen los siguientes:

Instalación del detector de CO

Puesta en marcha

Programación desde la central

Varios

Modo de ejecución

Los detectores se montarán sobre las bases correspondientes. Todas las bases están dotadas de terminales de suministro eléctrico.

Los pasos a seguir para la instalación de los sensores serán los siguientes:

Fijar la dirección del sensor mediante un destornillador de hoja plana para girar ambos interruptores.

Colcocar el sensor en la base y girarlo presionando suavemente en sentido de las agujas del reloj hasta que éste se encuentre en la posición correcta.

Seguir girando el sensor hasta que quede bien acoplado.

Tras haber instalado los detectores, conectar la alimentación a la central del panel.

Probar el sensor.

Rearmar el detector en el panel de control del sistema.

1170.3.3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS

EXTINTOR POLVO QUÍMICO POLIVALENTE 6kG EFICACIA 21A-113B

Definición

Los extintores de polvo químico polivalente previstos para la zona de aparcamiento serán de carga 6 Kg de agente extintor, y tendrán una eficacia de 21A-113B. Estarán construidos en acero, y estarán dotados de soporte y manguera con difusor.

Normas técnicas

Los aparatos portátiles estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, según el Reglamento de Recipientes a Presión, y serán conformes, como aparatos extintores a las normas UNE del Comité Técnico 23 de AENOR.

Modo de ejecución

La ejecución del montaje de extintores para extinción de incendios, definida en este Pliego se adaptará a la normativa NTE-IPF y a la regla técnica R.T.2-EXT de CEPREVEN.

Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramento vertical o a pilar, completo de grapas de sujeción.

La parte superior de los extintores móviles se colocará a una altura sobre el suelo no superior a 1,7 m.

Los extintores se situarán en los lugares marcados en los Planos, en situación tal que no pueda constituir un obstáculo para el paso de personas o materiales.

Cada extintor llevará una placa de identificación en la que constarán los siguientes datos:

nombre del Fabricante

tipo de extintor

capacidad de la carga de agente extintor

tiempo de descarga

fecha de caducidad

Cada extintor tendrá certificado y distintivo de idoneidad y llevará instrucciones de manejo, situadas en lugar visible sobre calcomanía resistente a los agentes atmosféricos, expresadas en forma sencilla y con figuras expresivas.

EXTINTOR co2 5KG EFICACIA 89B

Definición

Los extintores de nieve carbónica CO2 previstos para zonas con riesgos eléctricos serán de carga 5 Kg de agente extintor, y tendrán una eficacia de 89B. Estarán construidos en acero, y estarán dotados de soporte y manguera con difusor.

Normas técnicas

Los aparatos portátiles estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, según el Reglamento de Recipientes a Presión, y serán conformes, como aparatos extintores a las normas UNE del Comité Técnico 23 de AENOR.

Modo de ejecución

La ejecución del montaje de extintores para extinción de incendios, definida en este Pliego se adaptará a la normativa NTE-IPF y a la regla técnica R.T.2-EXT de CEPREVEN.

Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramento vertical o a pilar, completo de grapas de sujeción.

La parte superior de los extintores móviles se colocará a una altura sobre el suelo no superior a 1,7 m.

Los extintores se situarán en los lugares marcados en los Planos, en situación tal que no pueda constituir un obstáculo para el paso de personas o materiales.

Cada extintor llevará una placa de identificación en la que constarán los siguientes datos:

nombre del Fabricante

tipo de extintor

capacidad de la carga de agente extintor

tiempo de descarga

fecha de caducidad

Cada extintor tendrá certificado y distintivo de idoneidad y llevará instrucciones de manejo, situadas en lugar visible sobre calcomanía resistente a los agentes atmosféricos, expresadas en forma sencilla y con figuras expresivas.

DETECTORES

Generalidades

Comprende el suministro y puesta en obra de todos los equipos, materiales, servicios, medios auxiliares y mano de obra y a la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización total de los trabajos, de acuerdo con los planos y demás Documentos del Contrato.

Definición

Los sensores ópticos analógicos o convencionales direccionables seleccionados son detectores de conexión que combinan una cámara de detección fotoelectrónica con comunicaciones analógicas direccionables, en el caso de los analógicos o comunicaciones convencionales en el caso de los detectores convencionales. Se han diseñado dichos sensores para la protección de zonas diáfanas y sólo deben conectarse a cuadros de control que empleen un protocolo propio de comunicacines que sea compatible y direccionable analógicamente para la supervisión y el control.

Para la correcta comunicación entre los detectores del tipo convencional y el sistema analógico de detección se instalarán módulos monitores del tipo digital con entrada para intergración de detectores convencionales en la línea de detección inteligente. A un mismo módulo monitor se pueden conectar hasta 20 detectores convencionales agrupandolos en una misma zona de detección, esto se define como sistema de dección mixto, convinando la tecnología analógica que posee la central de incendios con los detectores convencionales, siendo así más económica la instalación de detección sin tener que renunciar a una instalación analógica y de esta manera no tener que recurrir a la instalación de un sistema más antiguo como el convencional.

En cada sensor se iluminan dos diodos fotoemisores (LED) indicando la detección desde cualquier punto visible. Se pueden enclavar mediante una orden procedente de la central. También se pueden desenclavar a estado normal mediante una orden procedente de la central. Se puede disponer de un LED indicador remoto como accesorio opcional conectado a los terminales de base estándar.

Trabajos a realizar

En los trabajos de instalación de los detectores se incluyen los siguientes:

Instalación de los detectores

Puesta en marcha

Programación y ajuste de los detectores

Varios

Materiales

Se incluyen en este capítulo los siguientes tipos de detectores:

Detectores ópticos

Detectores óptico-térmicos

Modo de ejecución

Los detectores se montarán sobre las bases correspondientes. Todas las bases están dotadas de terminales de suministro eléctrico y un Indicador Remoto opcional.

Los pasos a seguir para la instalación de los sensores serán los siguientes:

Fijar la dirección del sensor mediante un destornillador de hoja plana para girar ambos interruptores, seleccionando el número deseado del 01 al 99. Anotar la dirección sobre la etiqueta situada en la base.

Colcocar el sensor en la base y girarlo presionando suavemente en sentido de las agujas del reloj hasta que éste se encuentre en la posición correcta.

Seguir girando el sensor hasta que quede bien acoplado. Este detector dispone de una opción antimanipulaciones que, si es utilizada, impide que se retire el sensor si no es mediante el uso de herramientas.

Tras haber instalado los detectores, conectar la alimentación a la central del panel.

Probar el sensor.

Rearmar el detector en el panel de control del sistema.

Criterios de aceptación y rechazo

Los detectores deben probarse tras su instalación y seguir un mantenimiento periódico.

No obstante, antes de realizar las pruebas, nitificar que el sistema de detectores de humo está realizando tareas de mantenimiento y que el sistema permanecerá temporalmente fuera de servicio. Desactivar la zona o el sistema que está llevando a cabo el mantenimiento para evitar alarmas no deseadas.

Asimismo, compruebar para asegurarse de que parpadeen los LED (si funcionan bajo comando de software). De lo contrario, significa que se ha perdido el suministro eléctrico al sensor (compruebe el conexionado), si está defectuoso, devolverlo para su reparación.

Probar los sensores de la forma siguiente:

Probar el sensor situando el imán de prueba al lado de la carcasa exterior a unos 2 cm de distancia del LED1 en dirección al enchufe.

Ambos LED deberán enclavarse dentro de un plazo de 30 segundos, indicando una alarma y activando la señal de alarma en la central de incendios.

Realizadas todas las pruebas, notificar a las autoridades competentes que el sistema está en funcionamiento.

Los sensores que no pasen dichas pruebas deberán limpiarse y volver a probarse. Si los sensores siguen fallando, deberán devolverse para su reparación.

PULSADORES DE ALARMA

Generalidades

Comprende el suministro y puesta en obra de todos los equipos, materiales, servicios, medios auxiliares y mano de obra y a la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización total de los trabajos, de acuerdo con los planos y demás Documentos del Contrato.

Definición

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en la que se ha activado el pulsador.

Trabajos a realizar

En los trabajos de instalación de los pulsadores se incluyen los siguientes:

Instalación de los pulsadores

Puesta en marcha

Programación de los pulsadores

Varios

Modo de ejecución

Los pulsadores, fabricados según la norma EN54 parte 11, incorporan un módulo electrónico analógico de comunicaciones y se conectan, a través de dos hilos, al lazo direccionable analógico.

Incluyen, además, un circuito aislador contra cortocircuitos en el lazo.

SIRENAS

Generalidades

Comprende el suministro y puesta en obra de todos los equipos, materiales, servicios, medios auxiliares y mano de obra y a la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización total de los trabajos, de acuerdo con los planos y demás Documentos del Contrato.

Definición

Las sirenas forman parte del sistema de alerta de incendio o evacuación de un edificio. Están diseñadas según los requisitos de la norma EN54 parte 3 e incorporan, en un mismo dispositivo, una sirena de bajo consumo y un módulo de control con direccionamiento. Se pueden conectar directamente al lazo de comunicaciones de los sistemas analógicos

Trabajos a realizar

En los trabajos de instalación de las sirenas se incluyen los siguientes:

Instalación de las sirenas

Puesta en marcha

Programación de las sirenas

Varios

Modo de ejecución

Las sirenas, fabricadas según la norma EN54 parte 3, incorporan un módulo electrónico analógico de comunicaciones y se conectan, a través de dos hilos, al lazo direccionable analógico.

1170.3.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DEL ACCESO AL APARCAMIENTO

Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Además de lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Proyecto, quedando incorporadas a él formando parte íntegra del mismo. Asimismo, todas las piezas y materiales utilizados, que deberán ajustarse a las prescripciones particulares descritas, cumplirán las especificaciones generales a las que se hace referencia en cada material, así como las disposiciones contenidas en los Reglamentos vigentes.

Normativa del Ayuntamiento de Málaga vigente en el momento de ejecución de las obras.

Normas Particulares de los Organismos y Compañía pública o privada responsables de los servicios que se vea afectada.

Toda la documentación ya reflejada en anteriores puntos del presente Pliego.

El adjudicatario estará obligado a cumplir todo lo legislado en materia de Relaciones Laborales, Seguridad Social, Accidentes de Trabajo, etc. así como lo que en lo sucesivo se dicte y pueda afectar a lo anterior.

Serán de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias conforme a las disposiciones vigentes en el momento de la construcción.

El contratista señalará la existencia de obras, impedirá el acceso a ella de todas las personas ajenas a las mismas y vallará si es preciso, las zonas peligrosas, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños a personas que, por cualquier causa, hayan de atravesar la zona de obras.

1171.3. Medición y Abono

Sólo serán de abono las obras e instalaciones ejecutadas con arreglo a los Planos de este Proyecto y a las condiciones del presente Pliego, con las modificaciones que resulten del Acta de Replanteo o que, con autorización de la Dirección Facultativa y Propiedad se introduzcan durante la ejecución de las obras e instalaciones.

Las diversas unidades de obra se medirán y abonarán conforme a las definiciones y precios que para cada una de ellas se detallan en el presupuesto del presente Proyecto, los cuales corresponden a unidades terminadas y definidas con arreglo a las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

Estos precios están incluidos todos los gastos de suministro de materiales, empleo de medios auxiliares, los gastos de ensayos hasta el límite exigible, los gastos generales, los de replanteo, vigilancia, liquidación de las obras y cuantos otros sean necesarios para entregar las obras terminadas, en buenas condiciones de uso y presentación y para que la obra realizada sea aprobada por los Organismos Competentes.

Se medirán por unidad (Ud.) realmente ejecutada, incluyendo:

INSTALACIÓN ELECTRICA

Conductores eléctricos

Los cables, cualquiera que sea su sección, incluirán empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

Canalizaciones

Las canalizaciones, cualquiera que sea su tipo y dimensión, incluirán soportes, accesorios y piezas especiales.

Equipos de alumbrado

Las luminarias se medirán por unidad totalmente instalada, incluirán equipos de encendido, conectores y elementos de anclaje.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Ventilador centrífugo 400ºC/2h

Incluirá todas las piezas y materiales necesarios para su completa instalación así como mano de obra y p.p. de herramientas.

Chapa galvanizada (espesor = 0,6mm)

Incluirá, a efecto del cálculo del costo, los siguientes conceptos:

Uniones transversales y longitudinales

Refuerzos

Soportes

Recortes de materiales

Materiales para la estanquidad

Conexión a rejillas

Tapas y puertas de registro

Conexiones flexibles a los ventiladores

Rejilla de retorno con lamas horizontales y compuerta de regulación manual

Cada unidad estará completa de los accesorios indicados en las mediciones y de todos los elementos necesarios para su montaje, incluido el contramarco, en su caso.

Central de detección de CO

Sólo serán de abono las obras e instalaciones ejecutadas con arreglo a los Planos de este Proyecto y a las condiciones del presente Pliego, con las modificaciones que resulten del Acta

de Replanteo o que, con autorización de la Dirección Facultativa y Propiedad se introduzcan durante la ejecución de las obras e instalaciones.

Las centrales de detección de CO se medirán y abonarán por unidades (ud) totalmente instaladas, estando conforme a las definiciones y precios que se detallan en el presupuesto del presente Proyecto, los cuales corresponden a unidades terminadas y definidas con arreglo a las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

En estos precios están incluidos todos los gastos de suministro de materiales, empleo de medios auxiliares, los gastos de ensayos hasta el límite exigible, los gastos generales, los de replanteo, vigilancia, liquidación de las obras y cuantos otros sean necesarios para entregar la instalación terminada, en buenas condiciones de uso y presentación y para que la obra realizada sea aprobada por los Organismos Competentes.

INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS

Extintor polvo químico polivalente 6kg. Eficacia 21A-113B

Los equipos instalados y probados, listos para funcionar, incluirán en los mismos cualquier accesorio o pequeño material necesario para el acoplamiento o funcionamiento de la unidad.

Extintor CO2 5kg. Eficacia 89B

Los equipos instalados y probados, listos para funcionar, incluirán en los mismos cualquier accesorio o pequeño material necesario para el acoplamiento o funcionamiento de la unidad.

Detectores analógicos ó convencionales

Incluye la base de montaje del detector, todos los gastos de suministro de materiales, empleo de medios auxiliares, los gastos de ensayos hasta el límite exigible, los gastos generales, los de replanteo, vigilancia, liquidación de las obras y cuantos otros sean necesarios para entregar la instalación terminada, en buenas condiciones de uso y presentación y para que la obra realizada sea aprobada por los Organismos Competentes.

Pulsadores de alarma analógicos

Incluye la base de montaje de pulsador, todos los gastos de suministro de materiales, empleo de medios auxiliares, los gastos de ensayos hasta el límite exigible, los gastos generales, los de replanteo, vigilancia, liquidación de las obras y cuantos otros sean necesarios para entregar la instalación terminada, en buenas condiciones de uso y presentación y para que la obra realizada sea aprobada por los Organismos Competentes.

Sirenas analógicas

Incluye la base de montaje la sirena, todos los gastos de suministro de materiales, empleo de medios auxiliares, los gastos de ensayos hasta el límite exigible, los gastos generales, los de replanteo, vigilancia, liquidación de las obras y cuantos otros sean necesarios para entregar la instalación terminada, en buenas condiciones de uso y presentación y para que la obra realizada sea aprobada por los Organismos Competentes.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios nº1 del Proyecto de Terminación:

INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS DEL ACCESO SUR DEL APARCAMIENTO DE LA AVENIDA DE ANDALUCÍA. INCLUYE DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE, GUARDA Y CUSTODIA DE LOS ELEMENTOS REUTILIZABLES, Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DEFINITIVA UNA VEZ TERMINADA LA EJECUCIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA, CON LOS ELEMENTOS NUEVOS O REUTILIZADOS CORRESPONDIENTES A DETECTORES, BARRERAS, CÁMARAS DE LECTURA, CARTELES LUMINOSOS, CONTROL DE ACCESOS, CANALIZACIONES, CABLEADOS, ETC. INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA, INSTALADA Y FUNCIONANDO Y RECEPCIONADA POR SMASSA Y LEGALIZADA. Precio: PN-APA02

INSTALACIÓN DE MEGAFONIA, INTERCOMUNICACIÓN Y CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION DEL ACCESO SUR DEL APARCAMIENTO DE LA AVENIDA DE ANDALUCÍA. INCLUYE DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE, GUARDA Y CUSTODIA DE LOS ELEMENTOS REUTILIZABLES, Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DEFINITIVA UNA VEZ TERMINADA LA EJECUCIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA, CON LOS ELEMENTOS NUEVOS O REUTILIZADOS CORRESPONDIENTES A DETECTORES, ALTAVOCES, INTERFONOS, MEGAFONÍA E INTERCOMUNICACIÓN, CÁMARAS, EQUIPOS DE CCTV, CANALIZACIONES,

CABLEADOS, ETC. INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA, INSTALADA Y FUNCIONANDO Y RECEPCIONADA POR SMASSA Y LEGALIZADA. Precio: PN-APA03

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DEL ACCESO SUR DEL APARCAMIENTO DE LA AVENIDA DE ANDALUCÍA. INCLUYE DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE, GUARDA Y CUSTODIA DE LOS ELEMENTOS REUTILIZABLES, Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DEFINITIVA UNA VEZ TERMINADA LA EJECUCIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA, CON LOS ELEMENTOS NUEVOS O REUTILIZADOS CORRESPONDIENTES A REJILLAS, SUMIDEROS, ARQUETAS, CANALIZACIONES, CABLEADOS, ETC. INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA, INSTALADA Y FUNCIONANDO Y RECEPCIONADA POR SMASSA Y LEGALIZADA. Precio: PN-APA04

INSTALACIÓN DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS Y DETECCION DE CO DEL ACCESO SUR DEL APARCAMIENTO DE LA AVENIDA DE ANDALUCÍA. INCLUYE DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE, GUARDA Y CUSTODIA DE LOS ELEMENTOS REUTILIZABLES, Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DEFINITIVA UNA VEZ TERMINADA LA EJECUCIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA, CON LOS ELEMENTOS NUEVOS O REUTILIZADOS CORRESPONDIENTES A RÓTULOS, INTERRUPTORES, EXTINTORES, BOCAS DE INCENDIOS, RED DE AGUA CONTRAINCENDIOS, DETECTORES ÓPTICOS ÁGORÍTMICOS Y DE CO, PULSAODORES, SIRENAS, SEÑALIZACIONES, CANALIZACIONES, CABLEADOS, ETC. INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA, INSTALADA Y FUNCIONANDO Y RECEPCIONADA POR SMASSA Y LEGALIZADA. Precio: PN-APA05

INSTALACIÓN DE VENTILACION DEL ACCESO SUR DEL APARCAMIENTO DE LA AVENIDA DE ANDALUCÍA. INCLUYE DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE, GUARDA Y CUSTODIA DE LOS ELEMENTOS REUTILIZABLES, Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DEFINITIVA UNA VEZ TERMINADA LA EJECUCIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA, CON LOS ELEMENTOS NUEVOS O REUTILIZADOS CORRESPONDIENTES A VENTILADORES, EMBOCADURAS DE CONDUCTOS, CONDUCTOS, REJILLAS DE IMPULSIÓN Y RETORNO, SALIDAS DE EXTRACCIÓN, CANALIZACIONES, CABLEADOS, ETC. INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA, INSTALADA Y FUNCIONANDO Y RECEPCIONADA POR SMASSA Y LEGALIZADA. Precio: PN-APA06

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD DEL ACCESO SUR DEL APARCAMIENTO DE LA AVENIDA DE ANDALUCÍA. INCLUYE DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE, GUARDA Y CUSTODIA DE LOS ELEMENTOS REUTILIZABLES, Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DEFINITIVA UNA VEZ TERMINADA LA EJECUCIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA, CON LOS ELEMENTOS NUEVOS O REUTILIZADOS CORRESPONDIENTES A CANALIZACIONES, CABLEADOS, CIRCUITOS, LUMINARIAS (INCLUIDA EMERGENCIA), ETC. INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA, INSTALADA Y FUNCIONANDO Y RECEPCIONADA POR SMASSA Y LEGALIZADA. Precio: PN-APA07

INSTALACIÓN DE PUERTAS DE ACCESO Y CONEXIONES DEL ACCESO SUR DEL APARCAMIENTO DE LA AVENIDA DE ANDALUCÍA. INCLUYE DESMONTAJE DE LOS ELEMENTOS EXISTENTES, GUARDA Y CUSTODIA DE LOS ELEMENTOS REUTILIZABLES, Y MONTAJE DE LOS ELEMENTOS DEFINITIVOS UNA VEZ TERMINADA LA EJECUCIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA, CON LOS ELEMENTOS NUEVOS O REUTILIZADOS CORRESPONDIENTES A PUERTAS, MOBILIARIO, ETC. INSTALACIÓN COMPLETAMENTE TERMINADA, INSTALADA Y FUNCIONANDO Y RECEPCIONADA POR SMASSA Y LEGALIZADA. Precio: PN-APA08

PARTE 16: REDES DE ABASTECIMIENTO

ARTÍCULO 1635.- Reposición de redesde abastecimiento

1635.1.Generalidades

Las prescripciones contempladas en el presente artículo serán aplicables para la reposición de servicios de alumbrado afectados por el "**PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA A RENFE**".

1635.2.Materiales

1635.2.1. Tuberías de fundición dúctil

Tubos y accesorios de fundición dúctil centrifugadas conforme a las especificaciones de la norma UNE-EN 545, con uniones por junta automática flexible.

A efectos del presente proyecto se instalarán tuberías de fundición con enchufe de 100, 150, 200, 300, 500 y 1000 mm de diámetro.

1635.3. Normativa de aplicación

De forma general, las tuberías elaboradas, así como los materiales que intervengan en la fabricación de los distintos tipos de tuberías de fundición a emplear en el presente Proyecto, deberán cumplir todas las estipulaciones contenidas en las siguientes normas:

- ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"
- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 2351.- Tubos, Uniones y Piezas Accesorias de Hierro Fundido Dúctil para Canalizaciones a Presión.
- ISO 4179.- Tubos de Hierro Fundido Dúctil para Canalizaciones de Presión. Revestimiento Interno con Mortero de Cemento Centrifugado.- Prescripciones Generales.
- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ISO 4633:
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

Se debe acreditar mediante la certificación por parte de algún organismo de calidad externo, el cumplimiento de la norma UNE-EN 545 "Tubos y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo."

1635.4.Condiciones generales

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de verificar previamente los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará a la Dirección Facultativa con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en 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.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos de unión irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Plan de Obras del Contratista, aprobado en su caso por la Dirección Facultativa. El ritmo y plazo de ejecución en ningún caso, se verán limitadas

por la falta de acopio de los tubos y piezas especiales en obra; siendo por cuenta del Contratista las responsabilidades derivadas de ello.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

La Dirección Facultativa, 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 en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que la Dirección Facultativa, caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc.), el Contratista propondrá a la Dirección Facultativa los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el proyecto. La Dirección Facultativa, previo los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

1635.5.Características

Las tuberías de fundición presentarán las características siguientes:

DN(mm)	Longitud útilPromedio (m)	DE(mm)	Espesor fundición(mm)	Pesos promedio	
				De un tubo (kg)	Métrico (kg)
100	6	118	6,1	109	18,5
150	6	170	6,3	164	27.5
200	6	222	6,4	222	37
500	6	532	9	781	131

Las tuberías de función dúctil estarán revestidas interiormente de mortero de cemento centrifugado y exteriormente con capa de zinc metálico y pintura bituminosa.

Los accesorios de función dúctil estarán revestidos interiormente de mortero de cemento centrifugado y exteriormente con pintura bituminosa.

Las uniones entre tuberías se harán con juntas automáticas flexibles con enchufe no acerrojadas, según detalles en planos.

En conformidad con la norma europea EN 545, los tubos y accesorios a emplear en el presente proyecto tendrán las siguientes presiones de funcionamiento admisibles (PFA), expresadas en bar.

DN (mm)	Presiones de funcionamiento admisibles (PFA) (bar)	
	Juntas no acerrojadas	
	tubos	accesorios
100	64	64
150	64	57
200	62	50
500	38	38

1635.6.Piezas especiales

1635.6.1. Piezas para cambio de sección

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros:

	Optimo	Mínimo
Aumento de sección	Diez (10) max.	Cinco (5)
Disminución de sección	El máximo posible	Cinco (5)

1635.6.2. Uniones en T

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible. Para ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

1635.6.3. Derivaciones en cruz

Tienen por objeto obtener de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma, y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el apartado 960.6.1.

1635.6.4.Codos

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente para cada caso no siendo admisibles los de serie existentes normalmente en el mercado.

Los codos deberán tener un radio interior menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

1635.7.Revestimientos

1635.7.1.Revestimiento interior

La protección interior de los tubos y accesorios será un mortero de cemento de alto horno aplicado por el procedimiento de centrifugación.

Se debe cumplir la alimentariedad del revestimiento interno de mortero de cemento de forma que el mortero de cemento aplicado sea uno de los especificados en la norma ENV 197-1:1992 "Cemento, composición, especificación y criterios de conformidad. Parte 1: Cementos comunes".

El espesor normal del revestimiento será de 3 mm para diámetros menores o iguales a 300 mm y 5 mm para diámetros superiores.

En los extremos de los tubos del revestimiento puede acabarse disminuyendo el espesor por debajo del mismo. La longitud del bisel ha de ser lo más reducida posible y en cualquier caso inferior a 50 mm.

El control del espesor del revestimiento se realizará sobre el mortero recién centrifugado, introduciendo una varilla de acero o sobre el mortero endurecido mediante un método de medida no destructivo.

1635.7.2. Revestimiento exterior

El revestimiento exterior estará formado por:

- Capa de zinc metálico, aplicado por metalización, según norma ISO 8179, con una cantidad no inferior a 200 g/m^2.

- Capa de acabado mediante barniz bituminoso o resinas sintéticas compatibles con el zinc, con un espesor promedio superior a 70 µm y nunca menor de 50 µm.

Los accesorios solo llevarán esta última capa de revestimiento exterior.

1635.8.Juntas

Las uniones entre tuberías se harán con juntas automáticas flexibles con enchufe no acerrojadas.

La estanqueidad de todas estas juntas se obtiene mediante la compresión radial de un anillo de elastómero que se efectuará en el momento del montaje, al introducir el extremo liso de un tubo en el enchufe del siguiente.

1635.9.Marcado

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Nombre del suministrador, fabricante o razón comercial.
- Diámetro nominal (DN).
- Presión nominal (PN).
- Espesor nominal (e).
- Fecha de fabricación.
- Marca de calidad, en su caso.

Estas indicaciones serán ejecutadas mediante pintura.

1635.10.Pruebas de recepción

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

- Examen visual del aspecto general de todos los tubos
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- Pruebas de estanquidad
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote
- Ensayo de flexión sobre anillos de tubos o ensayo de tracción sobre testigos del
- material.
- Ensayo de resiliencia sobre testigos del material.
- Ensayo de dureza Brinell.

1635.10.1. Lotes y ejecución de las pruebas

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director de obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de obra escogerá los tubos, elementos de juntas o piezas que deberán probarse.

Por cada lote de 200 o fracción de lote, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de unidades que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

En primer lugar se realizarán las pruebas mecánicas y después se procederá a la realización de las pruebas de tipo hidráulico.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo o junta no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y reponer, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en zanja.

1635.10.2. Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los mismos

Cada tubo se presentará separadamente, se le hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios (2/3) de la longitud nominal de

los tubos. Se examinará por el interior y exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

1635.10.3.Pruebas de estanqueidad

Los tubos que se van a probar se colocan en una máquina hidráulica, asegurando la estanquidad en sus extremos mediante dispositivos adecuados.

Se dispondrá de un manómetro debidamente contrastado y de una llave de purga.

La presión máxima de prueba de estanquidad será cuatro veces la presión de trabajo.

Esta presión se mantiene treinta (30) segundos.

Durante el tiempo de la prueba no se producirá ninguna pérdida ni exudación visible en las superficies exteriores.

También se efectuará la prueba de estanquidad de cada llave, debiendo ser absoluta bajo la presión de prueba, bien ejerciendo la presión normalizada sobre el conjunto de la llave abierta y los dos tubulares cerrados con bridas ciegas, o bien no actuando más que sobre cada lado de la llave con la compuerta cerrada y alternativamente. La pieza será rechazada cuando se observe perlado o resudación o fugas.

El ensayo del tipo de juntas se hará en forma análoga a la de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

1635.10.4.Prueba a presión hidráulica interior

El tubo objeto del ensayo será sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axil, así como flexión longitudinal.

1635.11.Transporte, manipulación y puesta en obra de las tuberías

1635.11.1.Inspección de fábrica previa al transporte

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección Facultativa, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tuberías y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, antes de proceder a la carga de material asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos deteriorados.

1635.11.2. Carga, transporte, y descarga de los tubos

Se tendrá presente:

- Los tubos se acondicionarán en los camiones apoyados en cunas adecuadas para inmovilizarlos. Además, se evitará el contacto directo entre ellos y se intercalarán elementos amortiguadores.
- Se fijarán debidamente mediante atado con cuerdas o cadenas sujetas a la plataforma.
- Se evitará la trepidación de la carga durante el transporte y se impedirá el contacto directo de los tubos con las piezas especiales de material rígido.
- Se usarán eslingas recubiertas de goma o algún procedimiento de elevación mediante ventosas para evitar daños en la superficie de la tubería.
- El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.
- El acopio se llevará a cabo en posición horizontal, disponiendo soportes de material adecuado para que los tubos descansen en ellos.

Una vez en obra se descargarán junto a la zona donde se han de instalar, salvo que exista algún motivo por el que lo impida la Dirección Facultativa. No se admitirá el arrastre de los tubos.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

El Director de obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica.

El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.

Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración, y en caso contrario corresponderán al Contratista, que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos; procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración, a costa de aquél.

1635.11.3. Instalación de las tuberías

Las tuberías de fundición se instalarán alojadas en zanjas según se especifica en planos. La excavación necesaria se llevará a cabo según prescripciones del artículo 323 de este Pliego.

Las tuberías apoyarán sobre lecho de asiento.

Los tubos, una vez examinados y retirados los que presentan deterioros considerables, se bajarán a la zanja con extremo cuidado, utilizando los métodos adecuados según su peso y longitud.

A continuación se procederá a su centrado y alineación, calzándolos posteriormente con un poco de material de relleno para impedir su movimiento, y, sobre todo su deslizamiento si las zanjas tienen pendientes superiores al 10 por 100.

Se examinará que el interior de los tubos esté libre de tierra, piedras, etc. Cuando se interrumpan los trabajos se taponarán los extremos de los mismos, pero cuando estos se reanudan se volveráa comprobar que los tubos no alojen en su interior ningún cuerpo extraño.

Las tuberías deberán estar libres de agua, empleando para ello los agotamientos que fueran necesarios.

Una vez alojadas las tuberías y ejecutadas las uniones y pruebas, se procederá al relleno de las zanjas.

1635.12.Pruebas de la tubería instalada

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanquidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

1635.12.1.Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc.. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

1635.12.2. Prueba de estanquidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

V = K L D

en la cual:

V = pérdida total en la prueba en litros.

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = coeficiente dependiente del material (K = 0,350 para tubos de acero)

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

1635.13.Puesta en servicio, desinfección y lavado

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba de la tubería instalada, se procederá a la puesta a punto final de la tubería que haya obtenido la calificación de "apta para el servicio" mediante la realización de las operaciones previas mínimas, que a continuación se indican:

- La terminación del relleno de las zanjas y la regularización de la superficie del terreno.
- La regulación de todos los mecanismos con las especificaciones de los suministradores y con las Instrucciones de la Dirección de Obra.
- La retirada de todos los elementos auxiliares utilizados en el llenado y prueba de la tubería.
- La recopilación de los documentos necesarios para conocer como ha quedado instalada la tubería y los resultados de las pruebas realizadas.
- El lavado de la tubería, para lo cual tendrá las llaves y desagües necesarios.
- La completa esterilización de la tubería.

Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuados.

Una vez terminada la instalación, se procederá al llenado total de agua en la tubería.

Acabado éste, se abrirán todos los desagües, pasos elevados, etc, hasta vaciar del todo la tubería, pudiendo repetirse la operación el número de veces que señale la Dirección de Obra.

Para la desinfección en el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada, (ventosa, desagüe, etc), se introducirán pastillas de hipoclorito H.T.H, a razón de uno con catorce (1,14) gramos por cada m3 de agua, lo que supone un gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de veinticuatro (24) horas. Si durante este período no existe cloro residual en alguno de los puntos bajos que se usaron como toma muestras, se vaciará la tubería y se repetirá nuevamente la operación.

Conseguida la existencia de cloro residual en toda la tubería, se efectuará un nuevo desagüe total y se pasará a su llenado y puesta en servicio.

Terminadas las operaciones anteriores, se realizará la inspección final de la tubería que consistirá en la comprobación de la correcta terminación de las diversas partes de la obra y de su puesta a punto final, así como de que existe suficiente información de la forma en que ha quedado instalada.

Examinados estos extremos, se comprobará también la ausencia de circunstancias que pudiera impedir que se considere la tubería como "obra completa apta para el servicio".

Terminada la inspección final con resultado satisfactorio, quedará autorizada la entrada en servicio de la tubería.

El Contratista deberá proporcionar a la ADMINISTRACIÓN una planta y perfil longitudinal definitivos de la traza realmente construida (as built), referidos a hitos o partes inamovibles del terreno. Contendrá referencia de las obras o conductos cruzados (cables, tuberías, etc) en particular los hallados durante los trabajos y no conocidos previamente, indicación de accesos profundidad real de la tubería y timbraje de los tubos utilizados en cada tramo, ángulo real de los codos montados y situación exacta de los ejes de piezas especiales.

También suministrará relación pormenorizada de equipos instalados, con indicación del modelo montado, nombre y señas de fabricante, plano de despiece con designación de los repuestos etc, instrucciones de regulación y mantenimiento de los equipos suministrados por los fabricantes y muy especialmente la relación de "falsas maniobras a evitar".

1635.14.Medición y abono

Tanto las tuberías como los desvíos de las mismas se medirán por metros lineales (m.) realmente colocados o ejecutados, medidos sobre los planos de proyecto.

Los precios comprenden el suministro y colocación de los tubos y piezas especiales, la ejecución de las juntas, incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas exigidas por este Pliego.

Se incluyen en los precios la excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías, según las prescripciones de los artículos del presente Pliego. También se incluye la adecuación de la zanja necesaria para completar la correcta reposición del servicio, así como las piezas especiales necesarias para el correcto montaje de las canalizaciones.

Las protecciones de las instalaciones de abastecimiento de agua mediante losas de hormigón armado se medirán por metros lineales (m.) correctamente ejecutadas.

Los precios de abono serán los siguientes del Cuadro de Precios:

Ml TRATAMIENTO DE CLORACION DE TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø100 MM. INCLUIDAS PRUEBAS Y ENSAYOS SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA. Precio: 1635-01

Ml TRATAMIENTO DE CLORACION DE TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø150 MM. INCLUIDAS PRUEBAS Y ENSAYOS SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA.Precio: 1635-02

Ml TRATAMIENTO DE CLORACION DE TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø200 MM. INCLUIDAS PRUEBAS Y ENSAYOS SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA. Precio: 1635-03

Ml TRATAMIENTO DE CLORACION DE TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø250 MM. INCLUIDAS PRUEBAS Y ENSAYOS SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA. Precio: 1635-04

Ml TRATAMIENTO DE CLORACION DE TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø800 MM. INCLUIDAS PRUEBAS Y ENSAYOS SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA. Precio: 1635-05

Ml TRATAMIENTO DE CLORACION DE TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DE DIAMETRO Ø500 MM. INCLUIDAS PRUEBAS Y ENSAYOS SEGUN COMPAÑIA DISTRIBUIDORA. Precio: 1635-06

PARTE 22.-TUBERIAS DE P.V.C CORRUGADOS

ARTÍCULO 2203.- Tuberías de P.V.C. corrugadas para saneamiento

2203.1. Definición.

Se emplearán tuberías de P.V.C. para saneamiento y en conductos de aireación, según se especifica en los planos de proyecto.

2203.2.Materiales.

Serán tubos de una pared de superficie lisa de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

El material será termoplástico, constituido por resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, sin plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes, debiendo ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de poblaciones.

No se podrán utilizar estos tubos cuando la temperatura del agua sea superior a 40ºC.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

2203.3.Diámetros nominales, espesores y tolerancias.

A efectos del presente proyecto, se colocarán tubos de PVC de 315 mm de diámetro nominal. Los espesores y tolerancias serán las especificadas en el apartado 9 del P.P.T.G. para tuberías de saneamiento de Poblaciones.

1052.4.Juntas.

Las juntas se realizarán por copa con junta elástica.

2203.5.Elementos singulares de la red de tuberías.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 1022.6 del artículo 1022 de este Pliego.

2203.6. Manipulación, almacenaje y transporte

2203.6.1.Transporte.

Durante el transporte y descarga de los tubos se evitará:

- Dar golpes violentos a los tubos.

- Que estén en contactos con aristas vivas u objetos cortantes. La cama del camión deberá ser horizontal.

- Que sobresalgan de la capa del camión por la parte posterior más de un (1) metro. La altura máxima de la carga de los tubos no debe exceder de dos (2) metros si están sueltos, ni de tres (3) metros si están atados.

- Arrojarlos al suelo durante la descarga.

- No arrastrar los tubospor el suelo, ni rodarlos en el trayecto de la descarga de almacenamiento.

- La colocación de objetos pesados sobre los tubos.

2203.6.2.Almacenamiento.

Cuando se almacenen los tubos sueltos sobre el terreno debe comprobarse que éste es consistente y el suficientemente liso para que los tubos se apoyen en todo su longitud sin riesgo de que piedras y otros salientes agudos puedan dañarles.

La altura máxima de las pilas de tubos sueltos no debe exceder de dos metros (2 m.) en locales cerrados.

Cuando los tubos se acopien al exterior con temperatura ambiente que pueda exceder de 23ºC se tendrá en cuenta que:

- La altura de las pilas no excede de un metro (1 m.).

- Todas las filas deben estar protegidos de la exposición directa al sol y permitir el paso libre del aire alrededor de los tubos.

- Los accesorios y piezas especiales deben almacenarse en cajas o sacos preparados de forma que permitan el paso libre del aire.

Cuando los tubos vengan encepados de fábrica, el apilado se realizará alternando las copas con los extremos machos.

2203.6.3.Manipulación.

Los tubos no serán arrastrados por el terreno ni serán colocados haciéndolos rodar por rampa. Cuando se utilice maquinaria para su manejo, todos los elementos en contacto con los tubos deben ser de material blando, por ejemplo, cuerdas de cáñamo y eslingas textiles con ganchos de metal forrados.

Cuando los tubos se transporten unos dentro de otros, los situados en el interior de los de mayor diámetrodeberán descargarse los primeros y si han de almacenarse deben colocarse en filas distintas.

2203.7.Colocación.

Las tuberías irán alojados en zanja, según se especifica en los planos de proyecto. La excavación en zanja se ejecutará según lo especificado en el artículo 321 del presente Pliego. El relleno de las mismas se efectuará según lo indicado en el artículo 332 del presente Pliego.

2203.8.Ensayos.

Se realizarán ensayos de comportamiento al calor, de resistencia al impacto, de resistencia a presión hidráulica interior, a flexión transversal y de estanquidad, según UNE 53.112 y UNE 53.114.

2203.9. Medición y abono.

Se medirá y abonará el metro (m) de tubería realmente colocada, si lo es conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director. La medición se realizará sobre los planos de proyecto.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ml. TUBERIA DE P.V.C. CORRUGADA PARA SANEAMIENTO Ø 315 mm, INCLUISO P.P. DE JUNTA ELASTICA Y PIEZAS ESPECIALES. COLOCADA.Precio= 2203-50

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra de las tuberías, su colocación, montaje, uniones, juntas, terminación y todos los medios, trabajos, materiales y mano de obra necesarios para la correcta terminación de las unidades de obra.

No estarán incluidos en los precios la excavación y el relleno de las zanjas para alojamiento de las tuberías, ya que serán de medición y abono aparte según los precios correspondientes de los artículos 321 y 332 del presente Pliego.

PARTE 24.-MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES Y JARDINERÍA

ARTÍCULO 2410.- Siembra a voleo

2410.1.Definición

Se define como siembra el procedimiento de repoblación artificial que consiste en la diseminación por el terreno de las semillas de las especies que se intentan propagar.

2410.2.Preparación y ejecución de las siembras

Con anterioridad a la realización de las siembras manuales, se procederá a la adición de tierra vegetal con un espesor de 25 cm en todas las superficies, con el fin de proporcionar un sustrato favorable a las semillas.

La época de siembra más favorable e indicada para su ejecución es durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelos poco o nada húmedo. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

Como se trata de siembras pluriespecíficas, no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra. La forma de realizar la siembra será preferentemente la siguiente:

La siembra se hará a voleo y por personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla. Para facilitar la distribución de semillas deben mezclarse con arena o tierra vegetal muy fina, en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen. La siembra se llevará a cabo en dos mitades, una avanzando en una dirección cualquiera y la otra perpendicularmente a la anterior, tapándose a continuación.

Todas estas operaciones podrán reducirse a una sola cuando se den garantías suficientes de una buena distribución de la semilla en una sola pasada y cuando no importe que las semillas queden tapadas muy someramente.

Deben tomarse además las siguientes precauciones:

- Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva.
- Se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
- En pendiente, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirán más semillas en la parte más elevada.

Se ha proyectado la realización de siembras (S) en las zonas neoformadas de los enlaces, entre los ramales, así como en los tramos a revegetar de los cauces afectados.

Las especies integrantes de la mezcla de semillas son grama y especies florales convencionales.

La cantidad de semilla aportada será de 30 gr/m^2. La cantidad de semillas se puede aumentar cuando sea de temer una disminución de la germinación por insuficiente preparación del terreno o por abundancia de pájaros o de hormigas.

Las siembras se realizarán durante los meses de octubre, noviembre, febrero y marzo.

2410.3.Determinación del grado de humedad del terreno y necesidad del riego anterior y posterior a la siembra manual

Las superficies sobre las cuales se proyectan las siembras, deberán tener un grado de humedad adecuado, por lo tanto, si estas superficies, en el momento de efectuar la siembra, no tuviesen el grado de humedad óptimo, se llevará a cabo un riego de las mismas, previa a la realización de dicha actividad, aportando 2 litros de agua por metro cuadrado, según la necesidad del caso y el mes en el que nos encontremos.

Con posterioridad a la ejecución de las siembras, se aplicará un riego de implantación inmediatamente después, con la cantidad de 2 litros por metro cuadrado. La aplicación se hará mediante agua pulverizada y nunca con mucha presión.

Los momentos del día más adecuados para efectuar este riego serán las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana y no se regará ni se sembrará en días de fuertes vientos.

2410.4.Operaciones de conservación y mantenimiento

Durante la ejecución de las obras y en el periodo establecido de garantía de las mismas, el Contratista queda obligado a conservar y mantener en perfecto estado las siembras realizadas.

2410.4.1. Siegas

Con el fin de que las siembras se desarrollen sanas y vigorosas para que cumplan al máximo la función para las que han sido implantadas, se cortará la hierba siempre que el cincuenta por ciento (50%) de la vegetación alcance entre 20 a25 cm de altura. Esto representa una media de aproximadamente una siega anual, pero debe tenerse en cuenta que la frecuencia de los cortes depende esencialmente de la velocidad de crecimiento de las especies vegetales, del clima, y de la fertilidad del suelo.

Por tanto se considera necesario realizar dos siegas de las superficies sembradas al año, una en el mes de Junio para evitar el riesgo de incendio y la otra en Noviembre para mejorar el desarrollo de la plantación. Por tanto, se proyectan 4 siegas en el total de los dos años de mantenimiento.

Siempre que las siembras presenten un buen estado sanitario y no se encuentren afectadas por plagas importantes, no será necesario retirar la hierba cortada, pero sí acumularla en lugares adecuados o repartirlas por el terreno a modo de abono. Nunca podrán obstruir cunetas o sumideros.

Para las operaciones de siega podrá utilizarse la tradicional guadaña o equipos mecánicos especialmente diseñados para realizar estas labores.

2410.4.2. Riegos

En las superficies sembradas se recomienda dar dos riegos de mantenimiento durante el periodo de germinación y nascencia de manera que todo el tiempo que dure la germinación se mantenga la superficie del terreno con la humedad necesaria para que el tanto por ciento de la semilla germinada sea el previsto.

Una vez superado el periodo de nascencia y germinación se considerará suficiente para el mantenimiento de las siembras y desarrollo de sus raíces, el realizar únicamente un riego enel mes de mayo, ya que a partir de este mes se produce el agostamiento de las superficies sembradas debido al acusado déficit hídrico de la zona.

La dosis de cada riego será de 2 litros/m^2 de superficie como mínimo. Para evitar fuertes evaporaciones y aprovechar al máximo el agua, los riegos a efectuar en esta época del año se realizarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde y si se dieran días de fuertes vientos, se regarán pasados éstos.

Por tanto se considera suficiente el realizar un riego al mes, entre los meses de marzo y mayo. Por lo que se proyectan 3 riegos anuales de mantenimiento.

2410.4.3. Abonados

Aprovechando la ejecución de los riegos de mantenimiento y para aportar a las siembras los nutrientes necesarios para su perfecto desarrollo, y germinación, se deberán aportar abonos minerales complejos de tipo N-P-K (15-15-15) o similar.

Por tanto, se realizará un abonado anual de las siembras generalmente en marzo coincidiendo con el primer riego de mantenimiento.

La dosis de abonado será función del fertilizante que se utilice y de su formulación por lo que se requerirá información al fabricante sobre la dosis necesaria para cultivos herbáceos. Una dosis aceptable sería la de 25 gramos de fertilizante por metro cuadrado de superficie a tratar de un abono tipo 15-15-15 o similar.

2410.4.4. Resiembra de semillas

La mezcla de semillas diseñada contiene especies herbáceas perennes. Por tanto, serán capaces de resembrarse perpetuándose mediante su propia semilla. Por lo tanto, no se hace necesaria la realización de nuevas siembras. Pero sin embargo, se debe vigilar la evolución de las mismas para garantizar la cobertura de la zona con vegetación. Si esto no ocurriese se haría necesario el ejecutar una resiembra.

2410.5.Medición y abono

Las siembras se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente sembrados, si lo han sido conforme a este proyecto y a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Se abonarán según el siguiente precio de Cuadro de Precios:

M2. SUPERFICIE PARA ZONA VERDE FORMADA POR 40CM DE ESPESOR DE TIERRA VEGETAL Y PLANTACIÓN DE GRAMA Y ESPECIES FLORALES. Precio: 2410-01

Este precio incluirá el suministro y mezcla de todos los materiales, la mano de obra, la preparación de la superficie, abono, riegos de implantación los trabajos de limpieza y tratamientos fitosanitarios si estos fuesen necesarios ejecutarlos por la aparición de plagas o enfermedades que pongan en peligro las siembras realizadas, los riegos de mantenimiento, así como todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta y completa terminación de la unidad de obra. El precio no incluye la red de riego ni especies arbustivas o bordeadores.

ARTÍCULO 2414.- Plantaciones

2414.1.Definición y ámbito de aplicación

En el presente artículo se establecen las prescripciones a seguir para la realización de los trabajos de plantación de especies arbustivas y arbóreas, en los lugares especificados en los planos.

2414.2..Suministro de plantas a obra

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono
- Dimensionado del material vegetal

2414.2.1.Especificidad del material vegetal

2414.2.1.1.Definición

Se entiende por "especificidad del material vegetal" la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

2414.2.1.2.Condiciones de los materiales

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra "Flora Ibérica" (Castroviejo, S. et al. 1986-1997. Flora Ibérica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en "Flora Europaea" (Tutin, T.G. et al. 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambrigde University Press), o en su defecto, el dictamen de un centro oficial designado por el Director Ambiental de la Obra.

2414.2.1.3.Control de calidad

- Recepción

Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

Ante cualquier indefinición será de aplicación lo establecido en el epígrafe Condiciones de los materiales.

Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales.

- Identidad del material vegetal

Cuando el Director Ambiental de la Obra lo estime oportuno se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas. En caso de duda la DGC designará el centro oficial de referencia.

- Criterios de aceptación y rechazo

Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

2414.2.1.4.Equivalencias. Posibilidad de sustitución de especies

Sólo se admitirán sustituciones de especies por otras equivalentes cuando se prevea con la suficiente antelación y sea aprobado por el Director Ambiental de la Obra.

2414.2.2. Sanidad vegetal

2414.2.2.1.Definición

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

2414.2.2.2.Condiciones de los materiales

- Documentación exigible

Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros presentes a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario. La lista de estos géneros es la siguiente:

Abies	Argiranthenum	Aster
Begonia	Questanea	Chaenomeles
Citrus	Cotoneaster	Crataegus
Cydonia	Dendrathema	Dianthus
Eryobotrya	Eucaliptus	Euphorbia pulcherina
Fortunella	Gerbera	Gladiolus
Gypsophila	Hiacinthus	Impatiens
lris	Larix	Malus
Mespilus	Narcissus	Pelargonium
Picea	Pinus	Platanus
Poncirus	Populus	Prunus
Pseudotsuga	Pyracantha	Pirus
Quercus	Sorbus (excepto Sorbus intermedia)	Stranvaesia
Tulipa	Tsuga	Verbena
Vitis		

- Sintomatología

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.

Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.

Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, el Director Ambiental de la Obra adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

- Nematodos

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

2414.2.2.3. Control de calidad

- Nematodos

A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

- Especies objeto de revegetación

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.

La Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.

2414.2.3. Material vegetal autóctono

2414.2.3.1. Definición

A efectos del presente proyecto se entiende por “material vegetal autóctono” a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto

2414.2.3.2. Condiciones de los materiales

- Procedencia

El material vegetal de reproducción deberá proceder de recolección efectuada en el ámbito fisiográfico de la obra proyectada.

- Especies objeto de revegetación “autóctona”

Las especies objeto de revegetación autóctona son las definidas en el epígrafe Definición.

- Especies no identificadas como autóctonas

Se admitirá la plantación de especies no identificadas como autóctonas únicamente bajo autorización explícita y debidamente documentada del Director Ambiental de la Obra, atendiendo a criterios de ubicación.

2414.2.3.3. Control de calidad

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- Recolección
- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes

- Criterios de aceptación y rechazo

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

2414.2.4. Dimensionado del material vegetal

2414.2.4.1. Definición

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

2414.2.4.2. Proceso de producción

Para todo tipo de planta -a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor-, las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de revegetación.

2414.2.4.3. Condiciones de recepción

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y en cualquier caso pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior.

- Planta en raíz desnuda

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de una abundante masa de raíces secundarias que aseguren su supervivencia.

No se observará, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, ningún tipo de actividad vegetativa.

Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz y las alturas máximas/mínimas se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas y sus raíces vendrán debidamente protegidas contra el estrés hídrico (sacos humectados, etc.).

- Planta en cepellón

Se verificará, en el momento de su suministro, la inexistencia de raíces secundarias que traspasan el cepellón. Se comprobará que el perímetro, medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas y el dimensionado del cepellón se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. En ningún caso se admitirá planta en bolsa.

El tiempo desde su arranque en vivero a su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas. No se admitirán riegos antes del arranque, como mínimo en un periodo de dos meses, sin orden expresa de la Dirección Ambiental de Obra.

- Planta en contenedor

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas.

2414.2.4.4. Elección de especies

Las especies vegetales seleccionadas para realizar las plantaciones diseñadas procederán de viveros acreditados y cercanos, entendiendo como tal los desarrollados en la zona y deberán cumplir los requisitos mínimos definidos en este apartado.

Se debe comprobar por parte del contratista que las especies propuestas para esta actuación pueden conseguirse en los viveros de la zona. En caso contrario ha de preverse la obtención de las plantas con la antelación suficiente a la ejecución de la actuación mediante recolecta de semillas y siembras y posterior mantenimiento en viveros temporales hasta el momento de la plantación.

Para garantizar su implantación y agarre en el terreno, a las plantas seleccionadas es necesario exigirles un nº de años de vida (que en las especies vegetales vienen definidos mediante savias) o unas dimensiones mínimas. Las dimensiones quedan establecidas por la altura de la planta y el diámetro del tronco principal.

Por tanto, para cada planta a utilizar en el desarrollo de las plantaciones en talud propuestas se les han definido los parámetros mínimos que en cuanto a características físicas (altura, edad y diámetro) deben presentar para su implantación en el terreno. Ello no significa necesariamente, que la planta que suministre el contratista que resulte adjudicatario de las obras, deba encajar perfectamente con las medidas definidas aquí, sino que debe entenderse que estas serán las medidas mínimas a presentar para cada planta pedida, pudiendo el contratista suministrar plantas de valores mayores a los referenciados en cada caso. Lo que no se aceptará en ningún caso son plantas con valores inferiores a los definidos.

2414.2.4.5. Especies empleadas en proyecto

Serán las especificadas en el anejo de estudio ambiental y de medidas correctoras, así como en el apartado de medición y abono del presente artículo.

2414.2.4.6. Documentación adjunta al suministro

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.

En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie

- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

2414.2.4.7. Control de calidad

- Control de calidad a la recepción

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) así como las condiciones establecidas en el epígrafe. Condiciones de los materiales. Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

- Criterio de aceptación y rechazo

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

2414.3.Ficha de seguimiento y recepción del material vegetal

(Dimensionado del Material; Condiciones de los materiales)

Ficha del vivero	
Nombre:	
Dirección:	Provincia:
Población:	Comarca:
Inscripción en el registro oficial:	

Ficha del material vegetal		
Definición del material vegetal		
Género:	Especie:	Cultivar:
Nº del lote:		Tamaño del lote:
Procedencia del propágulo:		
Tamaño:		Edad:
Número de repicados		Fecha último repicado:

2414.4.Ejecución de las plantaciones

Se entiende por "de ejecución de plantaciones", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

2414.4.1.Labores previas

Se realizarán labores previas a las plantaciones, tales como desfonde o subsolado.

El desfonde consiste en dar a la tierra una labor profunda, de cincuenta centímetros o más, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo.

En todas las áreas de plantación anejas al trazado que, a causa de las obras el suelo se haya compactado, se procederá a dar al terreno una labor profunda, de unos cuarenta y cinco centímetros o más, con el fin de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo.

Esta operación se realizará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido en el proyecto, y sobre suelo seco.

2414.4.2.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 de Obra podrá elegir otra ubicación.

Para la plantación de plataneros, se excavará un hoyo de 1.2 x 1.2 x 1.2 m.

Para la plantación de pinos, sauces, álamos y olmos, se excavará un hoyo de 0.7 x 0.7 x 0.7 m.

Para la plantación del resto de especies, se excavaráun hoyode 0.4 x 0.4 x 0.4 m.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos, se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

2414.4.3.Incorporación de abono orgánico

Previamente a la colocación de la planta en el hoyo, se añadirá abono orgánico, cuya cantidad será de 0.0343 m3 por planta cuyo agujero sea de 0.7 x 0.7 mx 0.7 m., y de 0.0064 m3 para aquellas cuyo agujero sea de0.4 m x 0.4 m x 0.4 m. Siendo estos volúmenes el 10% del volumen del hoyo excavado.

2414.4.4. 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.

2414.4.5. 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 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 posibles 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 aísle de alguna manera del contacto con el aire.

2414.4.6. Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de estas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0ºC , no deben plantarse, ni siquiera desembalarse y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan; o bien, se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

2414.4.7. Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre la parte aérea de la planta y las raíces; ésta primera, por tanto, deberá ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar pérdidas excesivas de aguaportranspiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca; sin embargo, las de hoja persistente, singularmente coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

2414.4.8. Condiciones de viento

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

2414.4.9. Operaciones de plantación

El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos, accesorios y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de Prescripciones y los Planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

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 otrosdañosfísicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o de 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 apretadas que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondráde ellas según ordene el Director de Obra.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado que, cuando prendan,guarden con la rasante la misma relación que tenía 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. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque opor otras razones, cuidando de conservar el mayor número de raicillas posibles, y a efectuar el pralinage, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida,y se rellenara el hoyo con tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda. La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretada la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

2414.4.10. 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. Corresponderá al Director de Obra, en función de las peculiaridades climáticas del año en cuestión, aprobar la temporada hábil al efecto.

2414.4.11. Operaciones posteriores

- 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 necesario proporcionar agua abundante 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 encuentren las raíces y no se pierda por la tierra 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.

2414.4.11.1. Ejecución de los riegos

Los riegos se efectuarán de tal manera que no se descalce 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 aprovechar el agua al máximo, los riegos se efectuarán a primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero en los riegos de plantación se efectuarán el mismo momento en que la planta es plantada. Durante el otoño, invierno y primavera, el horario de riego puede ampliarse, a juicio del Director de Obra.

No se regará en los días de fuerte viento.

El alcorque de las plantas estará en todo momento en buen estado.

Los riegos de las plantaciones se realizará en dos tandas:

1º.- Al terminar la plantación se realizará un riego cada 4 días hasta un máximo de 5 riegos, en una dosis de 10 l/árbol.

2º.- A partir de la fecha en que sea previsible un déficit hídrico en la zona de la obra (o sea, desde el uno (1) de junio hasta el quince (15) de septiembre; en el año climático de características medias).

La dosisde riego para la segunda tanda se prevén dos casos:

a.- Si la plantación es en primavera: se efectuarán riegos de veinte litros por árbol cada seis días (20 l/árbol/6 días), y desde el 15 de junio al 15 de agosto inmediatos siguientes a la plantación, se regará con treinta litros cada seis días (30 l/árbol/6 días).

b.- Si la plantación es en otoño: se efectuarán riegos de veinte litros por árbol cada seis días (20 l/árbol/6 días).

2414.4.11.2. 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 al menos quince centímetros, dejando la tierra mullida.

Las podas y demás cuidados culturales se harán siguiendo las normas del buen jardinero.

2414.4.11.3. Limpieza y acabado de las obras

- Definición: El trabajo consiste en la limpieza final de las obras, de acuerdo con las presentes prescripciones y según lo ordenado por el Director de Obra, quien será competente para disponer las medidas complementarias que crea necesarias, para la completa y satisfactoria limpieza y acabado de las obras.

Las zonas plantadas se limpiarán con escobas para quitar las hojas secas, palos, ramas desgajadas y cualquier otro elemento que desmerezca el conjunto.

2414.5.Condiciones de conservación

2414.5.1. Objeto

Los trabajos de conservación consisten en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales,equipo y accesorios y en la realización de todas las operaciones relacionadas con la misma durante la ejecución de las plantaciones hasta que finalice el período de garantía, todo ello de acuerdo con las condiciones que aquí se fijeny en las cláusulas y condiciones de Contrato.

La Dirección de Obra tiene la facultad plena para disponer y organizar al personal que compone el equipo de conservación de la forma y manera que considere más oportuna.

Se fija como superficie total a conservar toda la delimitada en los planos de plantaciones.

El personal, materiales y medios utilizados para conservación será el necesario para que el estado de la plantación sea el óptimo en todo momento a juicio de la Dirección de Obra, conforme a la descripción y detalle de las labores que se especifican.

2414.5.2. Descripción de las funciones de conservación

El conjunto de labores que han de realizarse para conservar las zonas restauradas en perfecto estado técnico, funcional y ornamental serán las siguientes:

- Riego
- Reposición de marras
- Abonado
- Limpieza general

La conservación comprende:

2414.5.2.1. Riegos de mantenimiento

La práctica del riego se desarrollará mediante camión cisterna, y se contemplarán las medidas de seguridad vial que fuesen necesarias.

Esta función se realizara según lo establecido en el artículo 3.2.3 de este Pliego, en la época que, a juicio del Director de Obra, sea previsible un déficit hídrico.

2414.5.2.2. Reposición de marras

Estas labores consistirán en la sustitución o renovación de árboles y arbustos que hubieran perdido o mermado considerablemente sus características vegetativas o bien que su precario estado botánico haga prever tal situación para un futuro próximo.

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 le Contratista, corriendo él mismo con todos los gastos que origine la reposición. No obstante, la reposición de las marras podrán ser ejecutadas de forma continua a medida que éstas se produzcan a indicación de la Dirección de Obra, sin necesidad de esperar a la finalización de los trabajos de plantación, sin reclamación al respecto por parte del Contratista.

Cuando el porcentaje de marras producido durante el período de garantía sea superior al cuarenta por ciento (40%) de la plantación efectuada, el período de garantía contará a partir de la reposición de las marras antedichas.

2414.5.2.3. Abonados

Las actuaciones relativas a todo el tema de abonados, serán establecidas y concretadas por la Dirección de Obra, correspondiendo estrictamente al Contratista su ejecución.

2414.5.2.4. Limpieza general

El personal dependiente del adjudicatario dedicará una atención constante y meticulosa a la limpieza de todas las superficies comprendidas dentro del perímetro de las zonas restauradas y alcorques a conservar.

Esta labor consistirá tanto en la eliminación de la vegetación de crecimiento espontáneo, si así lo determina la Dirección de Obra, como los restos de las labores de siega o poda, y desperdicios y basuras que por cualquier procedimiento lleguen a las zonas que son objeto de este Proyecto.

La obligación del adjudicatario no se limita a la recogida, y amontonamiento de los indicados materiales dentro de las superficies a su cuidado, sino que debe completarse con la retirada inmediata de todas ellas, con sus medios propios y a su cargo, salvo que la Dirección de Obra decida darle alguna otra aplicación o destino, en cuyo caso los situará en el lugar designado al efecto.

La operación de limpieza se realizará cuantas veces sea necesario para que el área presente un óptimo estado de limpieza.

2414.6.Medición y abono

La medición se llevará a cabo por unidad (ud) de plantacióncompletamente ejecutada si lo ha sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las ordenes de la Dirección Facultativa.

El abono se efectuará según los siguientes precios del cuadro de precios:

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PYRACANTHA COCCINEA DE 60 A80 CM DE ALTURA EN CONTENEDOR C-5L, INCLUSO APERTURA DE HOYOS, ADITIVOS, ABONO Y RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2414-18

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE LANTANA CAMARA DE 0,20-0,30 M DE ALTURA EN CONTENEDOR C-3L INCLUSO APERTURA DE HOYOS ADITIVOS, ABONO Y RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2414-26

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PITTOSPORUM TOBIRAEN CONTENEDOR C-3L INCLUSO APERTURA DE HOYOS, ADITIVOS, ABONO Y RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2414-27

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE HEMEROCALIS SAMMI RASSEL EN CONTENEDOR C-3L INCLUSO APERTURA DE HOYO ADITIVOS, ABONO Y RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2414-32

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE VIBURNUM TINUS LUCIDUM DE 1.00- 1.50 M DE ALTURA EN CONTENEDOR C-5L INCLUSO APERTURA DE HOYOS, ADITIVOS,

ABONO Y RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2414-34

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACION DE SOPHORA JAPONICA DE 16/18 CM. DE PERIMETRO CIRCULAR DEL TRONCO EN CONTENEDOR, SUMINISTRADA A PIE DE OBRA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE DIMENSIONES DE 60X60 CM. Precio: 2414-50

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACION DE BAHUINIA PURPUREA DE 16/18 CM. DE PERIMETRO CIRCULAR DEL TRONCO EN CONTENEDOR, SUMINISTRADA A PIE DE OBRA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE DIMENSIONES DE 60X60 CM. Precio: 2414-51

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACION DE ERYTHRINA CAFFRA DE 20/25 CM. DE PERIMETRO CIRCULAR DEL TRONCO EN CONTENEDOR, SUMINISTRADA A PIE DE OBRA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE DIMENSIONES DE 60X60 CM. Precio: 2414-52

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE EUGENIA MYRTIFOLIA EN CONTENEDOR C-3L APERTURA DE HOYO, ADITIVOS, ABONO Y RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERÍODO DE GARANTÍA. Precio: 2414-70

Ud. SUMINISTRO Y PLANTACION DE SOPHORA JAPONICA DE 16/18 CM. DE PERIMETRO CIRCULAR DEL TRONCO EN CONTENEDOR, SUMINISTRADA A PIE DE OBRA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE DIMENSIONES DE 60X60 CM. Precio: 2414-77

Los precios incluyen el suministro de plantas a obra, la excavación, colocación de la planta, rotura de cepellón y/o extracción de contenedores, relleno del hueco, enmiendas indicadas, riegos de implantación, las labores de conservación durante el periodo de garantía de las obras (2 años) y cuantas operaciones, materiales y medios auxiliares sean necesarios para la correcta ejecución de esta Unidad de Obra.

No serán objeto de abono ninguno de las operaciones, materiales o actividades realizadas en Vivero de Obra sobre las plantas, cualquiera que sea su procedencia.

El rechazo de una planta debido a su falta de identidad con la definida en proyecto comportará la pérdida de los derechos de abono de ésta así como de cuantos materiales y operaciones hayan sido consumidos y ejecutados hasta el momento de su rechazo y sean necesarios para su retirada de obra.

ARTÍCULO 2416.- Poda y transplante de ejemplares

2416.1. Poda para el transplante

Consiste en la reducción de copa necesaria tanto para compensar la reducida actividad radicular del árbol a transplantar una vez que se le recorten las raíces como para hacer posible su manejo y transporte. La poda se realizará con criterios fitotécnicos lógicos, siguiendo los parámetros de poda de árboles ornamentales municipales, tratando de dañar lo menos posible al árbol y a su estructura normal. En las palmeras la poda para transplante consistirá igualmente en la reducción de copa mediante corte de hojas desde la base de las mismas, dejando las suficientes para proteger la yema vegetativa de la planta que se atarán en torno a ella. Np incluye esta operación el transporte de restos de madera a vertedero pero sí su troceado.

Se ejecutará con cuadrillas de 3 operarios jardineros con motosierra y camión pluma con canasta. El rendimiento dependerá de las dimensiones del árbol a podar.

2416.2. Arranque de árboles transplantables

Consiste en la reducción del sistema radicular hasta formar un cepellón de aproximadamente 1 m^3 - 2 m^3, dependiendo de las dimensiones de la planta a transplantar, y su posterior arranque del suelo. No incluye esta operación trabajos posteriores en el suelo de extracción ni retirada de restos a vertedero.

Se ejecutará con cuadrillas de 3 operarios jardineros, camión plama y retroexcavadora mixta. El rendimiento dependerá de las dimensiones del árbol a arrancar y de su ubicación.

Al encontrarse las plantas en terreno muy poco compacto (terreno de naturaleza limo–arenosa) la extracción de las mismas no será dificultosa y no necesitará la aportación de agua previa a la extracción.

En las operaciones de extracción se tendrán en cuenta el diámetro del cepellón de extracción y la protección del cepellón tras la extracción.

En el primer caso, se abrirá una zanja que dependerá de la dimensión en la base del tronco de cada uno de los ejemplares a trasplantar. Al realizarse de forma mecánica se considerará la siguiente dimensión: 15 cm de dimensión del cepellón por cada centímetro en la base del tronco, si bien se aumentará en aquellos casos en los que sea necesario, según la especie y características del terreno, para conformar el cepellón definitivo.

La protección del cepellón tras la extracción y que impedirá el daño del mismo durante el transporte será sencilla dada la corta distancia entre las zonas de extracción y zona de plantación definitiva. De esta forma, se realizará un embalaje tras la extracción con sacos de yute abrazando al cepellón, sujetos con malla metálica “tipo gallinero” cosida alrededor del mismo.

2416.3.Transporte

Las condiciones óptimas de transporte serán: horizontalidad en el vehículo de transporte, máxima inmovilización en el mismo evitando desplazamientos y posibles heridas o roturas, etc.

El tiempo de acopio de las especies vegetales previamente a su plantación en ningún caso debe ser superior a 2 días.

2416.4.Operación de plantación

2416.4.1. Apertura del hoyo de plantación

Se realizará con el cazo de la retroexcavadora de forma que el hoyo de plantación tenga 0,80 x 0,80 x 0,80 m de dimensión.

Se dará forma a la base del hoyo de plantación para facilitar la colocación y la orientación del ejemplar.

Para una correcta programación de las operaciones de trasplante, la apertura de los hoyos de plantación se realizará previamente al transporte y acopio de las especies vegetales objeto de plantación.

2416.4.2. Plantación

Durante la operación de plantación se evitará todo movimiento innecesario de las especies vegetales para prevenir roturas de las raíces del cepellón. Así, antes de descargar o mover un ejemplar, se comprobarán las dimensiones del cepellón en relación con las del hoyo de

plantación y, si es necesario, se ajustará el tamaño y la forma del hoyo de plantación realizados previamente.

Los ejemplares se colocarán en el hoyo de plantación en posición vertical de tal manera que, una vez colocado, la superficie del cepellón no quedará ni por debajo ni por encima del suelo circundante.

Se sacarán las protecciones del cepellón (saco de yute y malla metálica "tipo gallinero") y posteriormente se procederá al relleno del hoyo por capas con una compactación ligera, suficiente para asegurar que no queden bolsas de aire.

Si durante la colocación de las especies vegetales en el hoyo de plantación se observa su dificultad de establecimiento en el terreno, se procederá a la colocación de anclajes y tutores que sujeten su parte aérea.

2416.2.4. Operaciones de post-transplante

Después del trasplante no se realizarán aportaciones de abono, si bien se aplicará un riego de establecimiento para asegurar y garantizar la supervivencia de los ejemplares recién trasplantados.

El riego será de 60 litros por especie trasplantada, repartidos en dos dosis de 30 litros separadas temporalmente entre sí en un tiempo no superior a los quince días.

2416.3.Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas según los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ud. EXTRACCIÓN DE FICUS NITIDA DE 90/100 CM DE PERÍMETRO, CON CEPELLÓN ESCAYOLADO, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS DE PODA Y TRATAMIENTO ANTITRANSPIRANTE Y TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN EN VIVERO. Precio: 2416-01

Ud. TRANSPLANTE DE FICUS NITIDA DE 90/100 CM DE DIÁMETRO, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS, RIEGOS Y MANTENIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2416-02

Ud. EXTRACCIÓN DE PHOENIX CANARIENSIS DE 6/10 M DE ALTURA DE TRONCO CON CEPELLÓN ESCAYOLADO, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS DE PODA Y TRATAMIENTO ANTITRANSPIRANTE Y TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN EN VIVERO. Precio: 2416-03

Ud. TRANSPLANTE DE PHOENIX CANARIENSIS 6/10 M DE ALTURA DE TRONCO, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS, RIEGOS Y MANTENIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2416-04

Ud. EXTRACCIÓN DE PHOENIX CANARIENSIS Y PHOENIX DACTYLIFERA DE 3.5/5 M DE ALTURA DE TRONCO CON CEPELLÓN ESCAYOLADO, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS DE PODA Y TRATAMIENTO ANTITRANSPIRANTE Y TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN EN VIVERO. Precio: 2416-05

Ud. TRANSPLANTE DE PHOENIX CANARIENSIS Y PHOENIX DACTYLIFERA DE 3.50/5M DE ALTURA DE TRONCO, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS, RIEGOS Y MANTENIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2416-06

Ud. EXTRACCION DE ESPECIES FRONDOSAS DISTINTAS DE PALMERAS DE CALIBRE INFERIOR A 60 CM DE PERIMETRO O ALTURA INFERIOR A 5 METROS, CON CEPELLON ESCAYOLADO, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS DE PODA Y TRATAMIENTO ANTITRANSPIRANTE Y TRANSPORTE Y CONSERVACION EN VIVERO. Precio: 2416-08

Ud. EXTRACCION DE ESPECIES FRONDOSAS DISTINTAS DE PALMERAS DE CALIBRE INFERIOR A 30 CM DE PERIMETRO O ALTURA INFERIOR A 3 METROS, CON CEPELLON ESCAYOLADO, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS DE PODA Y TRATAMIENTO ANTITRANSPIRANTE Y TRANSPORTE Y CONSERVACION EN VIVERO. Precio: 2416-09

Ud. TRANSPLANTE DE ESPECIES FRONDOSAS DISTINTAS DE PALMERAS DE CALIBRE INFERIOR A 60 CM DE PERIMETRO O ALTURA INFERIOR A 5 METROS, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS, RIEGOS Y MANTENIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2416-10

Ud. TRANSPLANTE DE ESPECIES FRONDOSAS DISTINTAS DE PALMERAS DE CALIBRE INFERIOR A 30 CM DE PERIMETRO O ALTURA INFERIOR A 3 METROS, INCLUSO OPERACIONES PREVIAS, RIEGOS Y MANTENIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA. Precio: 2416-11

Estos precios incluirán y cuantos medios materiales, maquinaria y mano de obra fuesen necesarios para la correcta y completa ejecución de las unidades de obra.

ARTÍCULO 2463.- Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental

2463.1.Responsabilidad del seguimiento

El PSC va dirigido tanto al Contratista, como al Director de las Obras, como al Organismo Medioambiental Competente y a otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio, facilitando la labor de seguimiento y control.

A continuación se exponen las misiones de seguimiento y control para el Contratista y para la Dirección de las Obras y, seguidamente, los puntos o actuaciones de Vigilancia Ambiental a desarrollar, en su caso, por ambas instancias.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de todos los Estudios siguientes y el control de la calidad ambiental correrá por cuenta del Contratista no siendo objeto de abono independiente. Será el Director de Obra quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

Tanto el Contratista como la Dirección de la Obra aportarán los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del PSC Además de su cumplimiento parece adecuado reseñar las misiones específicas básicas.

2463.1.1. Misiones del Contratista

Una primera previsión a incluir en el Programa se refiere a ciertos requisitos y tareas a cumplimentar por el Contratista. Serán los siguientes:

1) Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra responsable de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y de sus costes que, sin perjuicio de las funciones del Director de Obra previstas en la legislación de contratos del Estado, se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de la Resolución de Impacto Ambiental. A tal efecto, el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra deberá especificar el equipo responsable de la dirección ambiental de obra.

Sus tareas serán las siguientes:

- Conocer el Estudio Ambiental y de Medidas Correctoras así como el resto de condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones de la Obra y la Resolución de Impacto Ambiental formulada por la Comisión interdepartamental de Medio Ambiente.

- Elaborar bajo la guía y supervisión de la Dirección de la Obra todos los estudios de impacto sobre variaciones en el Proyecto.

- Investigar aspectos del medio que puedan llegar a cambiar en el tiempo entre la redacción de este Proyecto y el comienzo de las obras.

- Elaborar los informes mensuales del Plan de Seguimiento y Control.

- Replantear las actuaciones de revegetación y estar al tanto de los encargos de material, comprobar calidad, realizar mediciones y otras comprobaciones, solicitar ofertas, etc.

- Llevar a cabo la pertinente toma de muestras de aguas, suelos, etc. y su transporte al laboratorio correspondiente.

- Asistir a la Dirección de la Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.

2) Redacción de Estudios Ambientales de Alternativas y Planes de Restauración y de Revegetación de emplazamientos para plantas auxiliares y otros depósitos temporales de materiales o de sobrantes, si hubiera cambios respecto a los previstos en el Proyecto de Construcción.

3) Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias en lo relativo a:

- Medidas de protección para garantizar la no afección al arbolado del área próximo al trazado.

- Medidas a tomar para la excavación, almacenamiento y reempleo en el acabado de la obra de los materiales procedentes de la excavación, caminos de servicio, accesos en general y pistas o áreas auxiliares. Redacción de un Plan de Acopios.

- Modificaciones de Proyecto que vayan pareciendo necesarias, desviaciones por aflorar materiales en los túneles cuyas características geotécnicas puedan provocar cambios en la pendiente prevista, etc. instalación de plantas de tratamiento de materiales, etc.

- Previsiones de los planes semanales de trabajo a indicar resumidamente sobre planos.

- Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Seguimiento y Control que se establezca y las señaladas en su caso en la Resolución de Impacto o que, en su defecto, se establezcan en el momento del replanteo de las obras.

- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, lodos, ligantes o cualquier otro material perjudicial.

- Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico.

- Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por la alteración de su agua de abastecimiento en los momentos de la obra en que vaya a haber aporte de sólidos en suspensión u otros contaminantes a las captaciones.

2463.1.2.Misiones de la Dirección de obra

Los cinco grandes grupos de trabajos ambientales que deben estar a cargo de la Dirección de la Obra son:

1) Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Seguimiento y Control, así como del Condicionado Ambiental impuesto por la Resolución de Impacto Ambiental para las obras de construcción.

- Revisar e informar al Consorcio Metro de Málaga sobre la ejecución de las medidas correctoras, con propuestas alternativas en su caso, y sobre el cumplimiento del Condicionado Ambiental.

- Revisar la evolución de los componentes ambientales, comprobando el grado de ajuste con las previsiones del Estudio Ambiental y de Medidas Correctoras.

2) Estudiar e informar sobre todas las cuestiones ambientales que se susciten por modificaciones o ajustes del Proyecto o por la aparición de elementos del entorno no bien identificados o no suficientemente valorados (afluencia de aguas, árboles contiguos, elementos del Patrimonio, etc). Aquí se incluye el planteamiento final del tratamiento de sobrantes y de las instalaciones auxiliares.

3) Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de superficies nuevas, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.

4) Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

5) Redacción del Programa de Seguimiento y Control definitivo para la fase de explotación de la línea 2 del Metro de Málaga.

Una vez finalizadas las obras se remitirá a la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Málaga informe suscrito por el Director Técnico de las obras acerca del grado de cumplimiento y eficacia de las medidas correctoras dispuestas en el Proyecto y la Resolución de Impacto Ambiental.

A partir de la emisión del acta de recepción de las obras se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en la fase de construcción, como en la de funcionamiento.

Del examen de esta documentación por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, podrán derivarse modificaciones de las actuaciones previstas, en función de una mejor consecución de los objetivos de la Resolución de Impacto Ambiental.

2463.2.Programa de seguimiento y control

A continuación se desarrolla el Programa de Seguimiento y Control, teniendo en cuenta lo anteriormente indicado por el condicionado ambiental.

El programa se compone de dos sistemas básicos, a saber:

- Una serie de Prescripciones Técnicas a las medidas correctoras y a los distintos elementos del proyecto, acordes a las concebidas en el Estudio Ambiental, la Resolución de Impacto Ambiental y su desarrollo en el Estudio Ambiental y de Medidas Correctoras del presente anejo.

- Una serie de Seguimientos que permitan evaluar experimentalmente la gravedad de los impactos y la eficacia de las medidas correctoras adoptadas, así como aplicar medidas de urgencia en caso de superarse los niveles previstos.

El primer apartado se satisface con el control que la Dirección de Obra realiza sobre el cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Planos durante la propia obra y periodo de garantía.

Para el segundo apartado se diseña el contenido de este Programa de Seguimiento y Control, en el que se desarrollan los seguimientos de la fase de obras y de construcción para los distintos aspectos ambientales considerados.

Respecto a la realización del Programa de Seguimiento y Control, será la Dirección de Obra y, en particular, su asistencia técnica ambiental, la que llevará a cabo la realización de los controles de la fase de obras y periodo de garantía. Durante la fase de explotación, los servicios de mantenimiento y su asistencia técnica ambiental serán los encargados de la realización del Programa de Seguimiento y Control.

Las comprobaciones realizadas por los seguimientos, las conclusiones que se deriven y las medidas de urgencia ejecutadas se redactarán en un informe que estará a disposición del Órgano Ambiental, cuando así lo solicite. Asimismo se proporcionará la comunicación del acta de comprobación de replanteo.

El Programa de Seguimiento y Control se estructura en dos grandes áreas de vigilancia para cada una de las cuales se establecen los seguimientos a realizar (áreas A y B).

2463.2.1.Área A: Vigilancia de la Actividad de Obra

El área A comprende la comprobación de los efectos de la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, así como el control de las principales emisiones contaminantes de la

obra (grasas y aceites de la maquinaria, etc.), del comportamiento del flujo subterráneo del agua en sus proximidades y de la protección del balizamiento.

Los controles de este área A de vigilancia se estructuran en los siguientes seguimientos:

A1 Seguimiento de Ubicación y Extensión de la Ocupación Temporal.

A2 Seguimiento de Eficacia de los Sistemas de Contención Contaminantes.

A3 Seguimiento de Vertidos en el Entorno de Instalaciones de Obra.

A4 Seguimiento de Gestión en Obra de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

A5 Seguimiento del resultado de las mediciones acústicas durante la ejecución de las obras.

A6 Seguimiento de Restitución del flujo de aguas subterráneas.

A7 Seguimiento de la Protección del Patrimonio Arqueológico.

2463.2.2.Área B: Vigilancia de la integración Urbana y Paisajística

El área B abarcará el seguimiento de todas las medidas de restauración empleadas, su evolución y arraigo, durante el período de garantía y la explotación. Comprende los siguientes seguimientos:

- B1Seguimiento de Adecuación Paisajística de la traza.

- B2Seguimiento de la restauración de áreas afectadas por la obra.

El objeto de este documento sobre la vigilancia ambiental es señalar con mayor precisión aquellas zonas de la obra o aquellas actuaciones que van a requerir mayor atención, indicando una serie de iniciativas que ayudarán a alterar el medio lo menos posible y a facilitar la recuperación de las condiciones iniciales.

Las especificaciones del Programa de Seguimiento y Control para la fase de construcción son:

1) Antes de la emisión del acta de recepción provisional de las obras se remitirá un informe a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en Málaga sobre las actuaciones realmente ejecutadas relativas a las condiciones de la Resolución de Impacto Ambiental.

2) Vigilancia sobre el entorno para comprobar que no se producen alteraciones no previstas y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidos en el Estudio Ambiental y en el Condicionado Ambiental.

Se debe prestar atención especial a los componentes más vulnerables del entorno como son el arbolado, el paisaje urbano, el flujo de aguas subterráneas, las cercanías de las viviendas y de los edificios o elementos de interés arqueológico, siguiendo día a día el desarrollo de las actuaciones previstas en los alrededores o que puedan incidir sobre ellos.

La vigilancia sobre el entorno para comprobar que no se producen alteraciones no previstas o que se producen en el grado esperado y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidas en el Pliego y derivadas del Estudio Ambiental, incluye la exigencia del cumplimiento de la obligación del Contratista de realizar Estudio Ambiental con motivo de alteraciones inducibles por cambios autorizados en el Proyecto de Construcción durante el desarrollo de las obras.

3) Respecto a la legislación básica ambiental, se actuará de acuerdo a lo recogido en el Pliego de Condiciones.

4) El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada, responsable en temas medioambientales.

5) La Resolución de Impacto Ambiental por parte del Organismo Ambiental Competente tendrá la consideración de documento contractual.

Igualmente tendrán carácter vinculante aquellas otras labores de vigilancia ambiental que vienen impuestas por la Resolución de Impacto. Se considerarán como agregadas a este Programa de Seguimiento y Control.

6) El Contratista queda obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, con el contenido señalado en el epígrafe dedicado a Misiones del Contratista del presente capítulo.

7) El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles y de todos los caminos de acceso, teniendo en cuenta la protección y no afección de los valores naturales. La Dirección de Obra aprobará dicho plano.

En el momento de la retirada de instalaciones y obras auxiliares se procederá al tratamiento de las superficies para hacer posible la restauración según los materiales y condiciones técnicas descritas en el Pliego de Condiciones.

8) El Condicionado Ambiental establece que se verificará el cumplimiento de las prescripciones del Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire en lo relativo al catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, respecto a las emisiones de polvo y gases a la atmósfera de las instalaciones comprendidas en el Anexo I, Grupo B, epígrafe 2.2.2 “Instalaciones de tratamiento de piedras, guijarros y otros productos minerales (machaqueo, desmenuzado, triturado, pulverizado, molienda, tamizado, cribado, mezclado, limpiado, ensecado), cuando la capacidad es superior a 200.000 toneladas anuales, o para cualquier capacidad cuando la instalación se encuentre a menos de 500 m de un núcleo de población”.

El régimen aplicable a este tipo de instalaciones es el contenido en el capítulo II del Reglamento de Calidad del Aire.

9) El Condicionado Ambiental establece que se verificará el cumplimiento de las prescripciones del Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire en lo relativo al Control de los niveles de ruidos y vibraciones, según lo establecido en el Título III y Anexos del reglamento de Calidad del Aire, y en la Orden de 23.02.96, en materia de medición, evaluación y valoración.

Para la ejecución del presente PSC se observará el cumplimiento del Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, en cuya Disposición Derogatoria Unica. derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Decreto y específicamente los apartados 2, 3 y 4 del artículo 2 así como el Título III «De los ruidos» del Reglamento de la Calidad del Aire, aprobado por Decreto 74/1996, de 20 de febrero; la Orden de 23 de febrero de 1996 que desarrolla el Decreto 74/1996, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones y la Orden de 3 de septiembre de 1998, por la que se aprueba el modelo tipo de Ordenanza municipal de protección del medio ambiente contra ruidos y vibraciones.

El Condicionado Ambiental establece lo relativo a la Protección de las Aguas, por lo que prescribe la realización de un estudio específico relativo a la posible afección en cuanto a la calidad y régimen hidrodinámico de los acuíferos afectados.

Dicho estudio se ha realizado conforme a dicha condición y sus resultados se encuentran recogidos en el anejo nº 12 Drenaje; se han proyectado las oportunas medidas de protección y corrección de los posibles impactos, medidas que serán tramitadas para su aprobación por el organismo de Cuenca.

11) El Condicionado Ambiental señala las medidas de protección de la calidad de las aguas en el sentido de que cualquier actividad que entrañe riesgo de afección habrá de ubicarse en lugares acondicionados e impermeabilizados. Estas mismas condiciones se aplicarán a las instalaciones provisionales de acopio de materiales potencialmente contaminantes.

12) El Condicionado Ambiental establece la necesidad de diseñar un plan de actuación a implantar en la fase de obras que garantice la mínima incidencia posible a causa de vertidos accidentales o incontrolados, así como la elaboración de un plan de actuación para la fase de explotación que garantice la conservación de las infraestructuras de desagüe y limpieza existentes y el drenaje de las áreas afectadas.

Se ha diseñado un sistema de drenaje que garantiza la evacuación de las aguas así como un sistema de conservación y limpieza, recogidos en el anejo nº 12 Drenaje.

13) Otra prescripción particular para la protección de suelos, agua y de los componentes naturales ligados a ambos es lo dispuesto sobre los residuos generados en la fase de construcción y explotación serán retirados a vertedero autorizado. Los residuos peligrosos que se generen deberán ser entregados a gestores autorizados de acuerdo con lo estipulado en la Ley

10/98, de 25 de abril de Residuos, Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía y demás normativa sectorial. Asimismo se prescribe la observación de la utilización de bentonita en obra de tal manera que el circuito permanezca cerrado.

14) El Condicionado Ambiental establece que cualquier actuación auxiliar no contemplada en el Estudio Informativo de la Red de Metro de Málaga y que se encuentre incluida en los Anexos de la vigente Ley 7/94, de 18 de mayo, de Protección Ambiental deberá tramitar el correspondiente procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental o Informe Ambiental.

Los epígrafes siguientes se refieren a los controles o vigilancia de la calidad del medio y del entorno durante las obras:

2463.3.Área A: Vigilancia de la Actividad de Obra

El objeto de este área de vigilancia es evaluar y controlar los posibles efectos de la ubicación de instalaciones, préstamos y vertederos y sus posibles emisiones, así como evaluar la evolución de la calidad del agua asociada a estas actividades. Para ello se establecen los seguimientos siguientes:

A1. Ubicación y extensión de la ocupación temporal. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a ubicación y extensión de instalaciones auxiliares de obra, caminos de acceso, zonas de préstamos y vertederos. Para ello se plantea la comprobación directa de la elección de la ubicación de las instalaciones auxiliares, confirmando si es adecuada de acuerdo a las exigencias establecidas en el proyecto a este respecto.

A2. Eficacia sistemas de contención contaminantes. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a los sistemas de recogida de vertidos (cunetas perimetrales y balsas de recogida de arrastres) que deben formar parte de las instalaciones auxiliares, zonas de préstamos y vertederos. Para ello se plantea la comprobación, mediante simulación del proceso de escorrentía, del correcto funcionamiento y capacidad del sistema de recogida y contención.

A3. Vertidos en el entorno de instalaciones de obra. El objetivo de este seguimiento es evaluar las posibles afecciones por arrastres, vertidos o derrames en el entorno próximo de las instalaciones de la obra, zonas de préstamos, vertederos, escombreras y caminos de acceso (si fueran permitidos). Para ello se plantea la comprobación directa de la presencia de estos incidentes en tomo a dichas instalaciones y caminos.

A4. Gestión en obra de Residuos Tóxicos - Peligrosos. El objetivo de este seguimiento es garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de los Residuos Tóxicos y Peligrosos provenientes de la actividad y mantenimiento de la maquinaria, plantas de tratamiento de materiales. (grasas, aceites, lodos, hidrocarburos, etc.). Para ello se plantea la inspección directa de las instalaciones productoras de estos residuos, de su gestión en obra y de su recogida y tratamiento por el gestor de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

A5. Seguimiento del resultado de las mediciones acústicas durante la ejecución de las obras. El objeto de este seguimiento es la comprobación de la efectividad de las medidas preventivas incluidas para evitar la afección a la población por ruido en fase de obras. Para ello se plantea la observación regular mediante mediciones en las zonas potencialmente afectables.

A6. Seguimiento de restitución del flujo de aguas subterráneas. El objeto de este seguimiento es la comprobación de la efectividad de las medidas de drenaje trasversal incluidas para evitar la afección a los edificios colindantes. Para ello se plantea la observación regular mediante mediciones en las zonas registrables establecidas al efecto.

A7. Seguimiento del la Protección del Patrimonio Arqueológico. El objeto de este seguimiento es la comprobación de la efectividad de las medidas preventivas incluidas para evitar la afección al patrimonio arqueológico en el entorno de trazado de la línea 2. Para ello se plantea la excavación arqueológica preventiva de la zona de ocupación de la Estación RENFE y el Control Arqueológico de los movimientos de tierra de las estaciones, pozos de ventilación y pozos de bombeo.

2463.3.1. A1. Ubicación y extensión de la ocupación temporal

- Indicador clave: Ubicación y extensión de las áreas ocupadas por las instalaciones auxiliares (servicios administrativos y al personal, parque de maquinaria, acopio de materiales, plantas de tratamiento de materiales, todos los caminos de acceso de nueva planta que se autoricen, todas

las zonas de extracción de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc.) y todas las zonas de vertido (Puerto y posibles escombreras y vertederos).

- Umbral de Alerta: Ocupación parcial o proximidad (menos de 20 metros) de las instalaciones auxiliares de obra, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos o caminos de acceso de nueva planta de áreas prohibidas.

- Umbral Inadmisible: Ocupación por parte de las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo caminos de acceso de nueva planta, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos de áreas prohibidas.

- Calendario de Campañas: Cada mes durante los seis primeros meses de la obra y cada dos meses hasta la finalización de las obras.

- Descripción Campaña: Comprobación directa de la ubicación, extensión actual y probable futura y ocupación de las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo las necesarias para la ubicación de zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos, y disposición, trazado y anchura de los caminos de acceso y contraste con áreas proscritas y con red de caminos existentes previos a la obra.

- Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de la ocupación de instalaciones y contraste cartográfico, aunque es recomendable Técnicos medios o titulados superiores.

- Puntos de Comprobación: Todas las instalaciones auxiliares de obra, incluyendo caminos de acceso de nueva planta, zonas de extracción de préstamos, escombreras y vertederos de áreas, en uso o previstos.

- Campaña “0”: El seguimiento comenzará con una campaña “0” que se realizará antes del inicio de las obras con la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la correcta identificación de las áreas a observar y a su evaluación ambiental antes de la afección.

- Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

- Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

- Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la ocupación temporal de sus distintas instalaciones y caminos o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

- Medidas de Urgencia: Levantamiento de la zona ocupada proscrita y restitución del suelo y vegetación afectados por la ocupación de acuerdo a las prescripciones del Pliego de Prescripciones de este Proyecto.

- Observaciones: Es importante:

La elección aleatoria de las campañas de comprobación con pautas aleatorias dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de la ocupación temporal distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

2463.3.2. A2. Eficacia sistemas de contención contaminantes

- Indicador clave: Condiciones, estado y eficacia de las cunetas perimetrales y balsas de recogida asociadas a las instalaciones auxiliares (servicios administrativos y al personal; parque de maquinaria, acopio de materiales, plantas de tratamiento de materiales, incluyendo todas las zonas de extracción de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc.) y de todas las zonas de vertido (Puerto, aeropuerto, escombreras y vertederos).

- Umbral de Alerta: Obstrucción, contención, desvío o desbordamiento de fluidos vertidos en la instalación en su recorrido por instalación, cuneta y balsa de recogida.

- Umbral Inadmisible: Ineficacia en el funcionamiento del sistema de cunetas perimetrales y balsas de recogida de las instalaciones que implique posibles vertidos contaminantes a ejes hídricos.

- Calendario de Campañas: Trimestralmente durante la duración de la obra.

- Descripción Campaña: Comprobación del funcionamiento hídrico de cunetas perimetrales y balsas de recogida mediante la simulación del proceso de precipitación y arrastre mediante el vertido de 40 litros de agua en las instalaciones de agua y de un caudal de agua equivalente al generado por la precipitación máxima diaria de retomo de 25 años en 20 minutos en las zonas de préstamos, y vertederos y escombreras en el caso de que se utilicen.

- Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de instalaciones y la ejecución de la simulación de la escorrentía en instalaciones, aunque es recomendable titulados superiores.

- Puntos de Comprobación: Cunetas perimetrales y balsas de recogida asociadas de las instalaciones auxiliares (servicios administrativos y al personal, parque de maquinaria, acopio de materiales, plantas de tratamiento de materiales, incluyendo todas las zonas de extracción de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc.) y de todas las zonas de vertido (escombreras y vertederos, si los hubiera).

- "Campaña 0": El seguimiento comenzará con una campaña "0" que se realizará antes del inicio de las obras a la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la revisión de las medidas previstas por el contratista para la contención de contaminantes provenientes de las instalaciones auxiliares de obra.

- Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

- Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

- Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar las distintas instalaciones o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

- Medidas de Urgencia: Reforma del sistema de cunetas y balsa de recogida consiguiendo su funcionamiento eficaz, garantizando la continuidad en el flujo y la capacidad de la balsa (40 litros en instalaciones auxiliares y capacidad para 20 minutos de precipitación máxima diaria de 25 años).

- Observaciones: Es importante:

La elección aleatoria de las campañas de comprobación con pautas aleatorias dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de instalaciones distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

2463.3.3.A3. Vertidos en el entorno de instalaciones de obra

- Indicador clave: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones auxiliares, en el entorno de las zonas de préstamos, y vertederos y escombreras (en el caso de que las hubiera) o en las márgenes de los caminos de acceso a obra.

- Umbral de Alerta: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones auxiliares, en el entorno de las zonas de préstamos, vertederos y escombreras o en las márgenes de los caminos de acceso a obra, atribuibles a la actividad de obra.

- Umbral Inadmisible: Presencia de arrastres, derrames o vertidos en las aguas de cauces alejados o en sus márgenes, atribuibles a la actividad de obra.

- Calendario de Campañas: Cada mes durante los seis primeros meses de la obra y cada dos meses hasta la finalización de las obras.

- Descripción Campaña: Comprobación directa de arrastres, derrames o vertidos en una banda de 10 metros alrededor de todas las instalaciones auxiliares, las zonas de préstamos y vertederos o en la banda de 5 metros a ambos lados de los caminos de acceso de obra.

- Exigencias Técnicas: Las que requiere la comprobación visual de arrastres, vertidos y derrames, aunque es recomendable Técnicos medios o titulados superiores.

- Puntos de Comprobación: En una banda de 10 metros alrededor de todas las instalaciones auxiliares, las zonas de préstamos y vertederos, o en la banda de 5 metros a ambos lados de los caminos de acceso de obra.

- "Campaña 0": El seguimiento comenzará con una campaña "0" que se realizará antes del inicio de las obras a la presentación del plan de obra del contratista en la que se procederá a la correcta identificación de las áreas a observar y a su evaluación ambiental.

- Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.

- Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

- Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la ocupación temporal de sus distintas instalaciones y caminos o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

- Medidas de Urgencia: Retirada y limpieza de área afectada por arrastres, derrames y/o vertidos y tratamiento del residuo.

- Observaciones: Es importante:

La elección aleatoria de las campañas de comprobación con pautas aleatorias dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de instalaciones distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

2463.3.4. A4. Gestión en obra de residuos tóxicos y peligrosos

- Indicador clave:

a) Estado de las instalaciones auxiliares de obra productoras de Residuos Tóxicos y Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados.)

b) Gestión de los Residuos Tóxicos y Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados) en obra

c) Recogida y eliminación de los Residuos Tóxicos y Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados), incluyendo comprobación de la actividad del gestor de residuos.

- Umbral de Alerta:

a) y b) Presencia de Residuos Tóxicos y Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados) fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada.

b) y c) Incumplimiento de la normativa vigente de Residuos Tóxicos y Peligrosos (grasas, aceites, hidrocarburos y derivados), tanto en obra como por parte del gestor de residuos.

- Umbral Inadmisible:

a), b) y c) Afección contaminante de los Residuos Tóxicos y Peligrosos a los suelos y aguas subterráneas, y ejes hídricos primarios o secundados, de caudal permanente o estacionario.

- Calendario de Campañas: Trimestralmente durante la duración de la obra.

- Descripción Campaña:

a) Comprobación directa del estado de las instalaciones auxiliares productoras de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

b) Comprobación directa de la gestión en obra de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

c) Comprobación directa de la actividad del gestor de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Exigencias Técnicas:

a), b) y c) Las que requiere la comprobación visual de instalaciones y actividad de la obra, aunque es recomendable titulados Químico-Ingeniero Químico.

- Puntos de Comprobación:

a) Todas las instalaciones auxiliares de obra.

b) Todas las zonas de la obra.

- "Campaña 0": Este seguimiento no requiere campaña "0".
- Informe campaña: Los informes de cada campaña recogerán para cada elemento observado además del análisis de su estado y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de la campaña.
- Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.
- Informe excep: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la gestión de residuos de la obra o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.
- Medidas de Urgencia:

a) Cierre de la instalación afectada hasta su puesta a punto, sin compensación.

b) Detención de las actividades generadoras de la afección hasta su puesta a punto, sin compensación.

c) Penalización a la empresa contratista y al gestor de residuos hasta la puesta en marcha de la actividad.

a), b) y c) Retirada y limpieza del área afectada por los residuos por parte de la empresa contratista y sin compensación.

- Observaciones. Es importante:

La elección aleatoria de las campañas de comprobación con pautas aleatorias dentro de la regularidad establecida para las distintas zonas, así como un desarrollo del orden de comprobación de instalaciones distinto en cada campaña, manteniendo la consistencia en el análisis y redacción de los respectivos informes.

2463.3.5. A.5. Seguimiento del resultado de las mediciones acústicas durante la ejecución de las obras

- Indicador clave:

Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía

Situación actividad	**Día (7-23)** **niv. Lim. (dba)**	**Noche(23-7)** **niv. Lim. (dba)**
Zona de equipamiento sanitario	60	50
Zona de residencia, servicios terciarios, no comerciales o equipamientos no sanitarios	65	55
Zonas con actividades comerciales	70	60
Zonas con actividad industrial o servicio urbano excepto servicios	75	70

- Indicadores ref:

a. Nivel Sonoro del día (Leqd), a 2 m de fachada, a la altura del segundo piso.

b. Diferencia de niveles sonoros a 2 m al frente de las pantallas acústicas y a 2 m tras el frente de las pantallas acústicas.

- Umbral Alerta:

a. LeqN igual o superior a 55dB(A)

b. LeqD igual o superior a 65dB(A)

- Umbral Inadmisible:

a. Constatación de que la tendencia evolutiva del LeqN se mantiene igual o superior a 55dB(A), en las mediciones de campañas sucesivas.

b. Constatación de que la tendencia evolutiva del LeqD se mantiene igual o superior a 65dB(A), en las mediciones de campañas sucesivas.

- Calendario Campañas: Trimestralmente durante la ejecución de las obras (invierno, primavera, otoño y verano).

- Descripción Campaña: En cada campaña, dos mediciones de niveles sonoros, 1.1) 24 horas seguidas en día laboral y 1.2) 24 horas seguidas cubriendo la tarde de domingo o día festivo y la mañana del día laboral siguiente. Se estimarán los respectivos LeqN, LeqD, Leqd.

- Exigencias Técnicas: Personal cualificado con experiencia en medición de niveles sonoros, preferentemente titulado superior, perteneciente a Entidades Colaboradoras de la Consejería de Medio Ambiente. Sonómetros homologados con medición continua de niveles sonoros.

- Puntos Comprobación: Las mediciones se realizarán a dos metros de fachada de las edificaciones con carácter residencial próximas a la carretera y a la altura del segundo piso.

- Campaña “0” Incluirá la recogida del informe de la Dirección de Obras sobre incidencias en el desarrollo de las obras (variaciones en la morfología de la vía, si las hubiera) y, en particular, sobre la proximidad a la vía de edificaciones de uso residencial.

- Informe campaña: Se recogerán los resultados de la medición de los indicadores a), b), c) y d).

- Informe alerta: El informe de alerta será debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia o de la no actuación, sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable, de concluirse esta necesidad.

- Medidas de Urgencia: De alcanzarse los umbrales de alerta, se procederá a la medición de los indicadores, LeqN y LeqD, siete y quince días después. De confirmarse en estas segunda y tercera vez niveles iguales o superiores a 55dB(A) en el periodo nocturno o 65dB(A) en el periodo diurno, se procederá a la ejecución de medidas correctoras.

2463.3.6. A6. Seguimiento de restitución del flujo de aguas subterráneas

- Indicador clave:

Instrumentación. Niveles por encima del gradiente de seguridad permitido = 1 m.

- Indicadores ref:

Sobreelevación de +0,5 m en el lado norte del túnel

Depresión de –0,5 m en el lado sur del tunel

- Umbral Alerta:

Mediciones por encima del indicador de referencia.

- Umbral Inadmisible:

Cualquier medición superior al umbral de alerta.

- Descripción Campaña: Las campañas se realizarán permanentemente mediante registro instrumental.

- Exigencias Técnicas: Personal de obra y mantenimiento.

- Puntos Comprobación: La instrumentación se situará en los pozos de drenaje.

- Campaña "0" Incluirá la recogida del informe de la Dirección de Obras sobre incidencias en el desarrollo de las obras (variaciones en el nivel de agua a un lado y otro del túnel).

- Informe campaña: Se recogerán los resultados de la medición de los indicadores.

- Informe alerta: El informe de alerta será debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia o de la no actuación, sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable, de concluirse esta necesidad.

- Medidas de Urgencia: Se procederá a la ejecución de las medidas correctoras que se determinen.

2463.3.7.A7. Seguimiento del la Protección del Patrimonio Arqueológico

- Indicador clave: Número de actuaciones

- Frecuencia: se realiza conforme criterios de la Autorización de la Dirección General de Bienes Culturales.

- Umbral Alerta: Incumplimiento de las previsiones contenidas en los proyectos y en la autorización para la realización de las actividades.

- Umbral Inadmisible:

Inicio de los movimientos de tierra en la zona de ocupación de la Estación RENFE sin acometer previamente la excavación arqueológica diseñada.

Inicio de los movimientos de tierra en los lugares señalados en los proyectos sin acometer sin la presencia del arqueólogo.

- Descripción Campaña: Las campañas de Control Arqueológico de los movimientos de tierra se realizarán durante las obras en aquellos puntos establecidos por el Proyecto de Intervención, siempre que éstos sean los finalmente autorizados por la DGBC.

La campaña de excavación arqueológica del área de ocupación de la Estación RENFE se realizará de forma previa al inicio de las obras mediante la apertura de cortes, que en proyecto ocupan la totalidad de la estación. Deberá seguir los criterios establecidos en el Proyecto de Intervención.

- Exigencias Técnicas: Arqueólogos autorizados por la DGBC.

- Informe campaña: El informe campaña será la Memoria de Intervención, obligatoria conforme el Decreto 168/2003 mediante el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

2463.4.Área B: Vigilancia de la integración Urbana y Paisajística

El área B abarcará el seguimiento de todas las medidas de restauración empleadas, su evolución y arraigo, durante el período de garantía y la explotación.

Este conjunto de seguimientos comprende la comprobación experimental de la retención del suelo vegetal sobre las áreas tratadas, el arraigo de las siembras y plantaciones y el control y corrección de los posibles procesos de deslizamiento de suelo, acarcavamiento, presencia de marras, muerte o desplazamiento de las plantaciones.

La vigilancia se estructurará según tipos de tratamientos de revegetación realizados a partir de zonas representativas en el caso de los taludes y directamente sobre las áreas recuperadas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos (en el caso de que los hubiera). Para lo cual se establecen los seguimientos siguientes:

B1. Seguimiento de Adecuación Paisajística de la traza. El objetivo de este seguimiento es garantizar la eficacia de la revegetación de los distintos elementos de la traza sobre los que se actúa. Para ello se plantea la observación del desarrollo del tapiz herbáceo, de los pies arbustivos y de los pies arbóreos, separadamente.

B2. Seguimiento Restauración Áreas de Afectadas por la Obra. El objetivo de este seguimiento es garantizar la eficacia de la restauración de las zonas afectadas por la ocupación temporal de las instalaciones de obra, vertederos (en el caso de que los hubiera), préstamos, nuevos caminos de acceso (si fueran autorizados), acopios, parques de maquinaria, plantas de

tratamiento de materiales, etc. Para ello se plantea la observación del arraigo y desarrollo aéreo del tapiz herbáceo en las zonas restauradas al finalizar la obra (recepción de obra) y anualmente hasta finalizar el periodo de garantía, continuándose la observación hasta transcurridos cinco años de finalizada la obra.

Ambos seguimientos se realizarán al finalizar la obra (recepción de la obra) y anualmente durante cinco años, es decir durante los tres años del periodo de garantía y los dos siguientes. La realización de las medidas de urgencia (restitución del deterioro) corresponden durante los tres primeros años al contratista a cuya expensa se llevarán a cabo, y en los restantes años, a los servicios de mantenimiento y conservación.

2463.4.1.B1. Seguimiento de Adecuación Paisajística de la traza

- Indicador: Grado de arraigo y desarrollo aéreo de las especies (a) herbáceas, (b) arbustivas y (c) arbóreas según las características propias de cada especie.

- Umbral Alerta:

a) 10% o más de la superficie de siembra con grave estado de nasciencia irregular y/o con marras de la unidad de observación.

b) 10% o más de los arbustos secos o en tendencia irreversible de deterioro de la unidad de observación.

c) 5% o más de los árboles secos o en tendencia irreversible de deterioro de la unidad de observación.

- Umbral Inadmisible:

a) 20% o más de la superficie de siembra con grave estado de nasciencia irregular y/o con marras de la unidad de observación.

b) 20% o más de los arbustos secos o en tendencia irreversible de deterioro de la unidad de observación.

c) 10% o más de los árboles secos o en tendencia irreversible de deterioro de la unidad de observación.

- Calendario Campañas: Campaña “0”: al finalizar la obra dos meses después de la recepción de cada tratamiento de restauración o de la recepción de toda la obra.

- Resto de Campañas: transcurridos dos años del acta de recepción de toda la obra.

- Descripción Campaña: Comprobación directa visual, realizada a pie, del estado de las superficies sembradas, arbustos y árboles mediante las técnicas botánicas al uso.

- Exigencias Técnicas: Personal cualificado con experiencia en plantaciones, con titulación de Ingeniero de Montes, Ingeniero Técnico de Montes, Ingeniero Forestal, Ingeniero Técnico forestal, Ingeniero Agrícola, Ingeniero Técnico Agrícola o Ingeniero Agrónomo.

- Puntos Comprobación: La comprobación se hará por unidades de observación que serán objeto de comprobación independiente. Las unidades de observación serán para:

a) siembras, en isletas;

b) árboles, por rodales y por subtramos independientes de 500 metros como máximo de plantaciones lineales en fajas;

c) arbustos, por rodales y por subtramo independientes de 500 metros como máximo de plantaciones lineales en fajas. Dentro de las plantaciones lineales en fajas se consideran unidades de observación independientes en pie y sobre talud (a, b y c).

- Campaña "0": Incluirá la recogida del informe de la Dirección de Obras sobre incidencias en el desarrollo de las obras y, en particular, en la ejecución del proyecto de revegetación (siembras y plantaciones que hayan tenido que ser sustituidas, programa real de tareas realizadas), lo que permitirá la delimitación de las unidades a someter al seguimiento. Las superficies tratadas se clasificarán en distintas unidades de observación sobre las que se van a realizar las campañas independientemente, las unidades de observación están compuestas por las siembras, los árboles y los arbustos de los distintos tratamientos por rodales (árboles y arbustos) y por fajas de no más de 500 metros de cada superficie revegetada (siembras).

- Informe campaña: Recogerán para cada unidad de observación el estado del tapiz herbáceo, de los pies arbustivos y de los arbóreos, así como una caracterización de las condiciones climatológicas y de las tareas de mantenimiento realmente ejecutadas.

- Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe de alerta que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

- Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse fenómenos de riesgo para las siembras y plantaciones, a juicio del equipo de vigilancia tales como accidentes o graves incidencias atmosféricas (inundaciones, lluvias torrenciales, pedrisco, sequías prolongadas, etc.).

- Medidas de Urgencia: Restauración del área deteriorada mediante plantaciones y/o siembras de acuerdo a las prescripciones del Pliego de Prescripciones de este Proyecto.

- Observaciones: Es importante:

1) Recoger en los informes la evolución climatológica del año y las tareas realmente ejecutadas del mantenimiento en el año (podas, riegos, sustituciones)

2) Este seguimiento requiere una estrecha coordinación con los servicios de mantenimiento de la carretera, ya sea con la empresa contratista durante el período de garantía como de los propios servicios en los dos años restantes.

2463.4.2.B2 Eficacia de restauración zonas afectadas en obra

- Indicador: Grado de arraigo y desarrollo aéreo de la siembra (tapiz herbáceo) en toda la superficie afectada a restaurar.

- Umbral Alerta: Detección de un 10% o más de la superficie afectada a restaurar con grave estado de nasciencia irregular y/o con marras.

- Umbral Inadmisible: Deterioro de un 20% o más de la superficie afectada a restaurar con grave estado de nasciencia irregular y/o con marras.

- Calendario Campañas: 6 campañas: al finalizar la obra dos meses después de la recepción de estos tratamientos de restauración o de la recepción de toda la obra.

- Resto de campañas: anualmente durante los primeros cinco años de servicio.

- Descripción Campaña: Comprobación directa visual de superficies sembradas, en particular detección de nasciencias irregulares y/o de marras.

- Exigencias Técnicas: Experiencia en siembras y plantaciones documentada, aunque es recomendable titulaciones en Ingeniero de Montes, Ingeniero Técnico de Montes, Ingeniero Forestal, Ingeniero Técnico forestal, Ingeniero Agrícola, Ingeniero Técnico Agrícola o Ingeniero Agrónomo.

- Puntos Comprobación: Todas las superficies afectadas temporalmente por la obra de obligada restauración (vertederos -en el caso de que los hubiera-, zonas de préstamos, instalaciones auxiliares de obra, caminos de acceso de nueva planta si se autorizan, etc.)

- Campaña “0". Incluirá la recogida del informe de la Dirección de Obras sobre incidencias en las pautas dr ocupación de las instalaciones, vertederos y préstamos durante las obras; sobre el acondicionamiento morfológico de las superficies restauradas, en especial de vertederos y préstamos; y que delimitará las zona a someter al seguimiento.

- Informes campaña: Recogerán para cada zona de obligada de restauración además del análisis del estado del tapiz herbáceo.

- Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

- Informe excep.: También se emitirán informes excepcionales en el caso de producirse fenómenos de riesgo para las siembras no atribuibles a la obra (incendios, talas, sequías prolongadas, pedrisco, etc.) a juicio de equipo de vigilancia.

- Medidas de Urgencia: Restauración del área afectada mediante preparación de superficie (incluyendo aporte de tierra vegetal si fuera necesario a juicio del equipo de vigilancia) y siembras de acuerdo a las prescripciones del Pliego de Prescripciones de este Proyecto.

- Observaciones: Es importante:

Los informes de campañas incluirán la relación de incidencias ajenas a la obra (actuaciones de los usuarios, vandalismo, animales, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.

2463.5.Medición y abono

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

Mes. TECNICO SUPERIOR MEDIOAMBIENTALISTA CON TODO SU EQUIPO PARA EL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL. Precio: 2463-01

PARTE 25.-OBRAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 2500.- Vallas de cerramiento de obra

2500.1 Definición

En la traza de la línea del Metro se colocará una valla de cerramiento de obra formada por soportes de perfiles metálicos anclados al terreno y malla de tela opaca; así como vallas de cerramiento compuesto por conjunto de panel soldado galvanizado de 1,75 x 3,35 m con soportes de hormigón, según especificaciones de la Dirección Facultativa.

2500.2. Recepción y control.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la sustitución del cerramiento, si en algún punto, ya sea por defecto del material o por montaje defectuoso, ésta presentase deterioros.

2500.3. Medición y abono.

Las vallas de cerramiento se medirán y abonarán por metros lineales (m) si han sido montadas y colocadas conforme a este proyecto y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Ml. VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA Y PROTECCIÓN OPACA DE LOS RECINTOS DE LAS OBRAS, INCLUYENDO LOS SOPORTES NECESARIOS PARA LA FIJACIÓN DE LA PUBLICIDAD ESTÁTICA QUE DISPONGA Y EXPLOTE LA ADMINISTRACIÓN. Precio: 2500-01

Ml. CERRAMIENTO DE OBRA TIPO "METRO MÁLAGA", FORMADO POR CHAPA METÁLICA GALVANIZADA O PANELES DE CHAPA O PERFORADOS, APOYO EN POSTES METÁLICOS GALVANIZADOS Y ZÓCALO DE HORMIGÓN ARMADO. DEBE PERMITIR DISPOSICIÓN DE PUBLICIDAD INSTITUCIONAL. INCLUYE SUMINISTRO DE LOS MATERIALES, ELEMENTOS DE SUJECIÓN, MONTAJE, PINTURA, PARTE PROPORCIONAL DE PUERTAS Y ACCESOS, MANTENIMIENTOCADA SEIS MESES Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO. Precio: 2500-02

Ml. VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES Y DELIMITACIÓN DE 2 M DE ALTURA DE ACERO GALVANIZADO, TRES USOS, COLOCADA SOBRE PIES DE HORMIGON, INCLUSO MALLA PLÁSTICA ATADA A LA VALLA ANTISALPICADURA. Precio: 2420-30

Ml. VALLA MOVIL DE CONTENCIÓN DE PEATONES DE 250 CM. DE LONGITUD Y 100 CM. DE ALTURA, PARA TRES USOS, PROVISTA DE ENGANCHES LATERALES CON EL FIN DE ALINEARSE UNAS CON OTRAS, TOTALMENTE COLOCADA. Precio: 2420-05

Los precios incluirán todos los medios, materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta y completa instalación de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 2510.- Mobiliario urbano

2510.1.Definición

Los elementos de mobiliario urbano a incorporar en la urbanización de la estación son los siguientes:

- Bancos, de plancha de acero y madera
- Papeleras de hormigón prefabricado
- Marquesinas para paradas de autobús

2510.2.Materiales

Los bancos tendrán estructura de plancha doblada de acero de 6 mm, con protección antioxidante y pintada. Los asiento y respaldos será de tablones de madera maciza, de 50/65x160 mm de sección y longitudes variables. La madera será tropical con bloqueador de taninos. La tornillería de fijación de los tablones será de acero tratada con protección antioxidante.

Las papeleras serán prefabricadas de hormigón en color negro mate, con acabado decapado e hidrófugo, puerta de acero bicromatado y pintado al horno de color negro, peso de 1430 kg y capacidad 105 l, con dimensiones 86x82x134 cm.

Las marquesinas serán de estructura de perfiles metálicos resistentes y autoportantes, cubierta den bóveda con perfiles metálicos y policarbonato transparente u opaco, cerramiento de vidrio transparente, con base de hormigón prefabricado de 2.70 m de largo x 1.30 m de ancho x 2.40 m de altura.

2510.3.Ejecución

El mobiliario urbano se situará en los lugares señalados en los Planos, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, que podrá variar la ubicación de los distintos elementos.

Todos los elementos del mobiliario urbano se nivelarán antes de ser afianzados. Los bancos y las papeleras se anclarán al terreno mediante pernos de acero tratados con protección antioxidante.

Si el mobiliario se suministra en obra barnizado o pintado, se corregirán todos los desperfectos ocurridos durante el transporte e instalación del mismo, a satisfacción de la Dirección de Obra.

Si llegan a obra sin la capa de acabado, una vez instalados en su lugar de destino se procederá barnizarlos o pintarlos, según sea el caso, protegiéndolos del polvo durante el secado.

Una vez lleguen a obra, se procederá inmediatamente a su traslado al punto de almacenamiento, el cual deberá estar protegido de la intemperie y de posibles robos.

Para su posterior montaje se tendrán en cuenta las normas del fabricante y las especificaciones de la Dirección de Obra. Se repararán además todos los posibles desperfectos que sufrieren durante su traslado y/o almacenaje, siendo sustituidos por otros de iguales características en caso de no poder ser reparados.

El Contratista se verá obligado a inspeccionar regularmente el mobiliario, su anclaje y cimentación durante el periodo de garantía de la obra y a sustituir inmediatamente el material dañado.

Una vez colocado, el mobiliario urbano deberá ser aprobado por el Ayuntamiento de Málaga.

2510.4.Medición y abono

La medición de los distintos elementos del mobiliario urbano se efectuará por unidades (ud) realmente colocadas, abonándose según los correspondientes precios del Cuadro de Precios:

Ud PAPELERA TIPO MÁLAGA, COLOR VERDE. Precio: 2510-02

Ud SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUERTA METÁLICA DE DOS HOJAS ABATIBLES, INCLUSO APERTURA DE HUECO EN MURO DE CARGA CON APEO DEL FORJADO, COLOCACIÓN DE CARGADERO METÁLICO TIPO HEB Y RECIBIDO DE PUERTA, CON RETIRADA DE ESCOMBROS TOTALMETE TERMINADA. Y EJECUCIÓN DE RAMPA DE ACCESO A MERCADO CON CANALETA SUPERIOR METÁLICA TOTALMENTE TERMINADA. Precio: PN-MOB02

Mes Estos precios incluyen el suministro de los materiales, el montaje, y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de la unidad.

Málaga, Enero de 2016

Gerente del Proyecto	Ingeniero autor del proyecto
D. Miguel A. García Cañizares	Dña. Marta B. Zarzo Varela