PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

INDICE.

CAPÍTULO 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO *9*
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO 9
1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS MISMOS. 9
1.3.- DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS 9
1.4.- DIRECCION DE LAS OBRAS 9
1.4.1.- Funciones del Director 9
1.4.2.- Dirección de Obra 10
1.5.- EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO 10
1.5.1.- Representante del Contratista 10
1.5.2.- Personal Técnico Adjudicatario 10
1.5.3.- Residencia del Contratista en relación con las obras 11
1.5.4.- Ordenes al Contratista 11
1.5.5.- Facultades de la Propiedad respecto del personal del Contratista 11
1.6.- INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS 11
1.7.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS 12
1.8.- PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE 12
1.9.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN 12
1.10.- PRECIOS CONTRADICTORIOS 12
1.11.- TRABAJOS POR ADMINISTRACION 13
1.12.- NORMAS E INSTRUCCIONES EN QUE SE HA BASADO EL PROCESO DE CALCULO 14
CAPÍTULO 2.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES *15*
2.1.- CONDICIONES GENERALES 15
2.2.- MATERIALES BÁSICOS 15
2.3.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS 16
2.3.1.- Material Seleccionado 16
2.3.2.- Material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas 16
2.4.- MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS 17
2.4.1.- Zahorra artificial 17
2.4.2.- Escoria 19
2.4.3.- Grava-Escoria 19
2.5.- AGLOMERANTES Y HORMIGONES 19
2.5.1.- Yesos y escayolas 19

2.5.2.- Cales 20
2.5.3.- Áridos para hormigones y morteros 21
2.5.4.- Cementos 22
2.5.5.- Agua 24
2.5.6.- Aditivos para hormigones y morteros 25
2.5.7.- Adhesivos 31
2.5.8.- Hormigón 32
2.5.9.- Hormigón resistente 36
2.6.- MORTEROS Y LECHADAS 37
2.6.1.- Morteros y lechadas de cemento 37
2.6.2.- Morteros y lechadas epoxi 38
2.7.- ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES 40
2.7.1.- Definición y clasificación 40
2.7.2.- Tipos de encofrado 40
2.7.3.- Entibaciones 40
2.7.4.- Control de Calidad 41
2.8.- ACERO Y MATERIALES METALICOS 42
2.8.1.- Acero en armaduras 42
2.8.2.- Alambre para atar 42
2.8.3.- Mallas electrosoldadas 43
2.8.4.- Acero de fundición 43
2.8.5.- Acero laminado para estructuras metálicas 44
2.8.6.- Placas y paneles de chapa 46
2.8.7.- Chapas de acero galvanizado 46
2.8.8.- Cerrajería y accesorios 47
2.8.9.- Tornillos y Roblones 49
2.8.10.- Materiales auxiliares para equipamientos fijos 49
2.8.11.- Elementos especiales para estructuras 50
2.8.12.- Control de calidad 52
2.8.13.- Nomas de referencia 54
2.9.- MATERIALES CERAMICOS 55
2.9.1.- Baldosas 55
2.9.2.- Ladrillos 56
2.9.3.- Bloques de hormigón 57
2.9.4.- Fábrica armada. Tendel tipo cercha Murfor y accesorios 57
2.10.- SALUBRIDAD Y FONTANERIA 58
2.10.1.- Tuberías de cobre 58
2.10.2.- Tuberías de PVC 59

2.10.3.- Aparatos sanitarios 59
2.10.4.- Grifería 61
2.11.- TUBERIAS Y ACCESORIOS 62
2.11.1.- Tubería de P.V.C. 62
2.11.2.- Tuberías de polipropileno para saneamiento 69
2.11.3.- Tuberías de polietileno PN=10 atm. 70
2.11.4.- Arquetas 71
2.11.5.- Tapas de Fundición y rejillas 71
2.11.6.- Accesorios para arquetas y pozos 73
2.12.- MATERIALES AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES 74
2.12.1.- Aislamiento Térmico 74
2.12.2.- Fieltros y placas de lana de roca 76
2.12.3.- Lana mineral (MW) 79
2.12.4.- Aislantes para acondicionamiento acústico 80
2.12.5.- Aislantes:Poliestireno expandido y/o extrusionado 81
2.12.6.- Impermeabilizantes: Juntas 84
2.12.7.- Impermeabilizantes: Láminas 86
2.12.8.- Impermeabilizantes: Pintura oxiasfalto 87
2.12.9.- Impermeabilizaciones: Polimericas para la impermeabilización de obras de fábrica 88
2.13.- PINTURAS 89
2.13.1.- Imprimaciones 89
2.13.2.- Pintura plástica 91
2.13.3.- Pintura de resina 92
2.14.- VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN 94
2.15.- MATERIALES PARA ALUMBRADO 97
2.15.1.- Tubería de P.E. para alumbrado 97
2.15.2.- Tubería de P.V.C. para alumbrado 97
2.15.3.- Elementos para la puesta a tierra 97
2.15.4.- Emergencia y señalización 98
2.16.- ANDAMIOS 100
2.16.1.- Materiales 100
2.16.2.- Dimensiones del Andamio y otros Requisitos Estructurales 100
2.16.3.- Parámetros para Realizar el Diseño y Cálculo de Andamios 101
2.16.4.- Escaleras de Acceso 101
2.17.- PROTECCIÓN DE BORDE 102
2.17.1.- Elementos que los Componen 102
2.17.2.- Clasificación 102

2.17.3.- Instalación, Mantenimiento, Reparación y Sustitución 103
2.17.4.- Desmontaje, Almacenamiento y Apilado 103
2.17.5.- Recomendaciones Generales 104
2.18.- PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURA 105
2.18.1.- Sistemas anticaídas 105
2.19.- OTROS MATERIALES 109
2.19.1.- Otros materiales 109
CAPÍTULO 3.- EJECUCION DE LOS TRABAJOS, MEDICION Y ABONO 110
3.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES 110
3.2.- DEMOLICIONES DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 110
3.2.1.- Demolición elemento a elemento 110
3.2.2.- Demolición por empuje 113
3.2.3.- Alcance de los trabajos. 113
3.2.4.- Medidas de seguridad en la demolicion 114
3.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 116
3.3.1.- Excavación en cualquier terreno 116
3.3.2.- Excavación en Zanjas 120
3.3.3.- Rellenos localizados 123
3.4.- FIRMES Y PAVIMENTOS 123
3.4.1.- Zahorra 123
3.4.2.- Escoria 124
3.4.3.- Grava-Escoria 124
3.5.- OBRAS DE FABRICA 124
3.5.1.- Obras de hormigón en masa o armado 124
3.5.2.- Encofrados 125
3.5.3.- Aceros 125
3.6.- ESTRUCTURAS METALICAS 126
3.6.1.- Estructuras de acero laminado 126
3.6.2.- Estructura de refuerzo 135
3.6.3.- Pintura 136
3.7.- FACHADAS Y PARTICIONES 138
3.7.1.- Fábricas de bloques 138
3.7.2.- Fábricas cerámicas 139
3.7.3.- Tabiques cerámicos 140
3.8.- INSTALACIONES 141
3.8.1.- Fontanería 141
3.8.2.- Agua caliente 142
3.8.3.- Saneamiento 143

3.9.- CUBIERTAS Y CIERRES 144
3.9.1.- Cerramiento con materiales aislantes 144
3.10.- REVESTIMIENTOS 145
3.10.1.- Aislamientos 145
3.10.2.- Baldosas 146
3.10.3.- Alicatados 147
3.10.4.- Enfoscados 148
3.10.5.- Guarnecidos y enlucidos 149
3.10.6.- Pinturas 150
3.11.- DRENAJE 151
3.11.1.- Tuberías 151
3.11.2.- Arquetas y registro 151
3.12.- OTRAS UNIDADES DE OBRA 151
CAPÍTULO 4.- ENSAYOS ***152***
4.1.- ENSAYOS EN OBRA. ABONO DE LOS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA 152
4.2.- VARIACION DE DOSIFICACIONES 152
4.3.- PROPOSICION DE CAMPAÑA DE ENSAYOS 152

3.1.-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES

Tendrán la consideración de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales a los efectos de este Proyecto y serán de aplicación, en los casos en que no se haga mención expresa, todas las Normas y Disposiciones vigentes del Ministerio de la Vivienda, Ministerio de Obras Públicas y de cualquier otro Organismo con jurisdicción sobre las obras a realizar.

Con carácter general y en todo aquello que no se modifique o contradiga el alcance de las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación a las obras comprendidas en este proyecto, las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas Oficiales con el orden de prelación en el que aparecen a continuación.

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (B.O.E. nº 261, de 31 de octubre de 2007).

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Aprobado por Decreto 1.098/2001 de 12 de Octubre.

-"Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado" (Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre. B.O.E. de 16 de Enero de 1971).

- Reglamento de Contrataciones de Corporaciones Locales, de 9 de Enero de 1953, publicado en el B.O.E. del 13 de Enero de 1953.

- Instrucción de Hormigón es6tructural, EHE, aprobada por Real Decreto REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas, (PG-3/75 y sus modificaciones).

-B.A.T. Normas Técnicas para Carreteras de la DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA.

- Instrucción para la recepción de Cementos RC-08, REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio

-"Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" (O.M. de 28 de Julio de 1.974, B.O.E. de 2 de Octubre de 1.974).

- Ley de Carreteras. Ley 25/88, de 29 de Julio. B.O.E. 30-7-88.

- Firmes flexibles y firmes rígidos. Orden de 12 de Marzo de 1.976.

- Manual de Control de Fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas 1.978. Dirección General de Carreteras M.O.P.U..

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2.002. Ministerio de Industria.

- Instrucciones complementarias al Reglamento de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2.002. Ministerio de Industria.

- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3.151/1968 de 28 de Noviembre de 1.968.

- Normas e instrucciones para alumbrado público. Gerencia de urbanización M.V. de 1.965.

- Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio. Ministerio de Industria, turismo y comercio.

- Reglamento General de Servicio Público de Gases Combustibles, aprobado por Decreto 2913/1973 (B.O.E. del 21-11-73) (Modificado por B.O.E. de 20-2-84).

- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos, aprobado por la Orden del 18 de Noviembre de 1974 (B.O.E. del 6-12-74) y modificado por la Orden del 26 de Octubre de 1.983 (B.O.E. del 8-11-83) y por la Orden del 6 de Julio de 1.984 (B.O.E. del 23-7-84) y corrección de errores por la Orden del 26 de Octubre de 1.983 (B.O.E. del 23-7-84).

- Normas provisionales para la Redacción de Proyectos de Abastecimientos y Saneamientos de Poblaciones (Edición del M.O.P.U. Diciembre de 1.977).

-"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" (O.M. de 15 de Septiembre de 1.986).

- Normas de ensayo de los Laboratorios de Transporte y Central de materiales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de Madrid.

- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.

- Ordenanza General para la Seguridad e Higiene en el Trabajo de 11 de Marzo de 1.971.

- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, de 10 de Marzo). (B.O.E. 14-3-1980).

- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-1971).

- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas. (O.M. 20-5-1952). (B.O.E. 15-6-1952).

- Real Decreto 1627/1997, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. 25/10/1997) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Normas UNE del Instituto Español de Normalización. - Normas UNE del Instituto Español de Normalización. Resolución de 17 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción o Siderometalúrgica. (Según que el Contratista adjudicatario sea un Constructor o un Instalador).

- Normas para señalización de obras de Carreteras. (O.M. 14-3-60). (B.O.E. 23-3-1960).

- El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación Nacional del Trabajo para la Construcción y Obras Públicas, legislación de Accidentes de Trabajo, de Seguridad Social y de previsión y, en general, todas y cada una de las disposiciones laborales vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

- Código Técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo. Ministerio de Vivienda

También serán aplicables cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlos.

El Ingeniero Director de las Obras, dentro del marco de la Ley, arbitrará en todo momento la aplicación de cualquier norma que considere necesario utilizar. Asimismo, en caso de discrepancias entre alguno de los documentos de este proyecto, podrá, adoptar, en beneficio de las obras, la solución más restrictiva de entre los discrepantes.

3.2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de Instrucciones, Normas y Especificaciones que, junto a las Normas e Instrucciones Oficiales señaladas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y lo indicado en los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos y económico-administrativos a cumplir en la ejecución de las obras, objeto del PROYECTO DE MEJORA MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO DEL ENTORNO DE LA PLAZA DE SAN ESTEBAN DEL AYUNTAMIENTO DE GALDAMES.

1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS MISMOS.

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son los siguientes, enumerados por su orden de prioridad: Cuadro de Precios, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y planos.

A estos documentos iniciales, hay que añadir:

1.-Los planos de Obra complementarios o sustitutorios de los de Proyecto que haya sido debidamente aprobados para construcción y firmados por la Dirección de Obra.

2.-Las órdenes escritas al Contratista por la Dirección de las Obras y reflejadas en el Libro de Ordenes, existente obligatoriamente en la obra.

1.3.- DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas se concretan en los trabajos necesarios a ejecutar, que se detallan en el apartado correspondiente de la Memoria.

1.4.- DIRECCION DE LAS OBRAS

1.4.1.- Funciones del Director

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 sujeción al proyecto aprobado, o 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 de 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.

- Asumir personalmente y bajo se responsabilidad en casos 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 la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en la recepción provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

1.4.2.- Dirección de Obra

Para el desempeño de sus funciones, el Ingeniero podrá contar con sus colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de Obra".

1.5.- EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO

1.5.1.- Representante del Contratista

Se entiende por "Representante del Contratista" la persona designada expresamente por él y aceptada por la Administración con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, según lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de la Propiedad, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y la buena marcha de las obras.

- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.

- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Propiedad podrá exigir que el Representante tenga la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las Obras.

Asimismo, podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo representante y en su caso, cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la buena marcha de los trabajos.

1.5.2.- Personal Técnico Adjudicatario

El Adjudicatario está obligado a adscribir para la realización del Contrato, un TITULADO acorde con la categoría de la obra y que será definido por el Director de la misma, sin

perjuicio de que cualquier otro tipo de técnico tenga asignadas las misiones que les corresponden.

1.5.3.- Residencia del Contratista en relación con las obras

El Contratista está obligado a comunicar a la Propiedad, en un plazo de quince días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la orden de iniciación de las obras, su residencia o la de su Representante a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas. Esta residencia estará situada en las obras ó en una localidad próxima a su emplazamiento, y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio de futuro, el Contratista deberá contar con la previa conformidad de la Propiedad.

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o su Representante deberá residir en el lugar indicado, y solo podrá ausentarse de él previa la comunicación a la Dirección de la persona que designe para sustituirle.

1.5.4.- Ordenes al Contratista

El "Libro de Ordenes" se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción definitiva.

Durante dicho tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Representante, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Ordenes" pasará a poder de la "Propiedad", si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

1.5.5.- Facultades de la Propiedad respecto del personal del Contratista

Cuando el Contratista o las personas de él dependientes incurran en actos y omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Propiedad podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado.

1.6.- INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito 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.

1.7.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

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

1.8.- PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

1.9.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

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

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que propondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Ordenes.

1.10.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia se liquidará provisionalmente al Contratista en base a precios estimados por la Dirección de Obra.

1.11.- TRABAJOS POR ADMINISTRACION

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

a) Empleo de mano de obra y materiales.

El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \times (1 + n)$$

en la que:

- J es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.

- M es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.

- n es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata". Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

b) Empleo de maquinaria y equipo auxiliar

El importe de “ejecución por contrata” a abonar cuando se requiera el empleo de maquinaria y equipo auxiliar se obtendrá por aplicación de las tarifas oficiales de alquiler de maquinaría de construcción y obras públicas de la Asociación Vizcaina de Excavadores multiplicadas por un coeficiente igual a 0,90.

Dentro del importe de esta tarifa se consideran incluidos la mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar, los gastos de conservación, reparaciones y recambios, y el traslado y retirada de la maquinaria.

En el Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

1.12.- NORMAS E INSTRUCCIONES EN QUE SE HA BASADO EL PROCESO DE CALCULO

- Código Técnico de la edificación. Real Decreto 31472006, de 17 de Marzo.
- Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Instrucción de carreteras del M.O.P.T..
- B.A.T. Normas Técnicas para carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia

CAPÍTULO 2.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1.- CONDICIONES GENERALES

En cuanto se refiere a los materiales básicos exigidos, se estará a lo dispuesto en los Arts. 200 al 289 del PG-3/75 y sus modificaciones, en cuanto a sus características y condiciones de recepción. Los materiales para morteros y hormigones se atendrán a las especificaciones de la norma EHE y EP-93, según características; tuberías, arquetas, pozos, etc. cumplirán con las especificaciones del Pliego para Tuberías de Saneamiento y Pliego para Tuberías de Agua Potable.

Podrán prescribirse los ensayos y condiciones de recepción de los artículos correspondientes del PG-3/75 y sus modificaciones y EHE.

2.2.- MATERIALES BÁSICOS

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras, serán suministrados por la Empresa Constructora, excepto aquellos que, de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por la Propiedad.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Capítulo de Materiales Básicos y ser aprobados por el Director de Obra.

La Empresa Constructora deberá indicar al Director de Obra las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados con anticipación suficiente al momento de su empleo, para que puedan ejecutarse los ensayos oportunos.

Todos los materiales que se propongan para su empleo en las obras, deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación.

La toma de muestras para los ensayos deberá ser hecha por el Director de Obra o sus representantes autorizados, de acuerdo con las normas de este Pliego, las del ensayo que hayan de realizarse o, en defecto de ambas, las que establezca el Director de Obra.

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

Todo tipo de muestras de materiales para su examen o ensayo, incluso el hormigón para la confección de probetas, será suministrado por la Empresa Constructora a sus expensas, quien dará toda clase de facilidades para ello y para las comprobaciones de escalas, medidas y cualquier dispositivo que se utilice.

La aceptación en cualquier momento de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en calidad o uniformidad.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y en forma que facilite su inspección.

El Director de obra podrá ordenar, si a su juicio las circunstancias lo aconsejan, que los materiales se coloquen sobre plataforma de madera u otras superficies limpias y adecuadas, e incluso en edificios defendidos de la intemperie.

Todo material que no cumpla las especificaciones y haya sido rechazado por el Director de Obra, será retirado de la obra inmediatamente.

Los materiales y elementos de construcción normalizados, habrán de corresponder a las especificaciones de calidad y dimensiones indicadas en las normas, excepto en los casos en que este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares indiquen especificaciones distintas.

La Empresa Constructora tendrá la obligación de entregar si así lo exige, libres de todo gasto, muestra de los materiales y elementos de construcción que hasta la fecha no hayan sido normalizados y estar en condiciones de poder presentar certificados e informes de algún Instituto reconocido sobre las pruebas de materiales ejecutados para comprobar la calidad de los mismos.

Los materiales que hayan de emplearse en las unidades de obra y no figuren especificados en el presente Pliego, no podrán ser utilizados sin ser reconocidos por el Director de Obra el cual podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles, sin que la Empresa Constructora tenga derecho a reclamación alguna.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados 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.

2.3.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS

2.3.1.- Material Seleccionado

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso sistemático de clasificación o selección, reúnen las características necesarias para relleno en aquellas capas especificadas en los planos y/o presente Pliego.

Estos materiales, tras el proceso de clasificación o selección, reunirán como mínimo las características siguientes:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,08 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

- Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (L.L.<30) y su índice de plasticidad menor de diez (I.P.<10).

- El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

- Estarán exentos de materia orgánica.

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a empleara se ajusta a lo especificado mediante los ensayos que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m^3. a colocar en obra.

2.3.2.- Material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquél.

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los usos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías.

En conducciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

El material graqnular para apoyo y recubrimiento de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

Clasificación.

Diámetro nominal de la tubería (mm)	Tamaño máximo de partícula (mm)	Material granular a emplear
150	10 - 4	Arido de 10 ó 14 mm. ó Granulometría 14-5 mm.
200 < D < 300	20	Arido de 10, 14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
300 < D < 500	20	Arido de 14 ó 20 mm. ó Granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
500 < D	40	Arido de 14, 20 ó 40 mm. ó Granulometría 14-5, 20-5 ó 40-5 mm.

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulométrico, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente artículo mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez antes de realizar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cada 200 ml. de zanja.
- Cada 500 m^3. a colocar en obra.

2.4.- MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS

2.4.1.- Zahorra artificial

Definición

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Características técnicas

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75 y sus modificaciones. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75 y sus modificaciones.

Control de Calidad

Se comprobarán las siguientes características:

A.-COMPOSICION GRANULOMETRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	***CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %***	
	ZA(40)	***ZA(25)***
40	***100***	***-***
25	***75 - 100***	***100***
20	***50 - 90***	***75 - 100***
10	***45 - 70***	***50 - 80***
5	***30 - 50***	***35 - 50***
2	***15 - 32***	***20 - 40***
0,40	***6 - 20***	***8 - 22***
0,08	***0 - 10***	***0 - 10***

B.-DESGASTE

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

C.-PLASTICIDAD

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco 835).

2.4.2.- Escoria

Definición y clasificación

Se denomina escoria a los áridos obtenidos mediante el enfriamiento, lento o brusco, del producto secundario o subproducto del alto horno a la temperatura ambiente, sometiéndolos posteriormente a una trituración para obtener el tamaño adecuado.

Según se produzca un enfriamiento lento o brusco, se obtendrá escoria inerte o escoria granulada.

Características técnicas

A.-ESCORIA INERTE

Este material no poseerá propiedades puzolánicas y estará formado por el enfriamiento lento del producto secundario o subproducto formado por la ganga del material, el fundente y el coque.

Las características granulométricas se ajustarán a lo que se indique en la Documentación Técnica o en su defecto el Director de las Obras.

B.-ESCORIA GRANULADA

Este material, obtenido por enfriamiento brusco y controlado de la escoria de horno alto a la salida del mismo, tendrá un coeficiente de reactividad definido en la Documentación Técnica o en su defecto será indicado por el Director de las Obras.

Las características granulométricas se ajustarán a lo indicado en el Proyecto o marque en su caso el Director de Obra.

Control de Calidad

El tiempo máximo que podrá estar acopiada la escoria, antes de su utilización, será fijado por el Director teniendo en cuenta su procedencia y reactividad y las condiciones climáticas.

El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos y comprobaciones que considere necesarios, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

2.4.3.- Grava-Escoria

La grava-escoria utilizada como base cumplirá con lo especificado en el artículo 515 del PG-3/75 y sus modificaciones.

2.5.- AGLOMERANTES Y HORMIGONES

2.5.1.- Yesos y escayolas

Características técnicas exigibles

Cumplirá las prescripciones del Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción "RY-85".

Condiciones particulares de recepción

La recepción de cada partida suministrada se realizará según el Pliego RY-85.

Al inicio de la obra, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Identificación, RY-85.
2. Agua combinada, UNE 102.032.
3. Indice de pureza, UNE 102.032.
4. Contenido en SO4Ca.1/2H2O, UNE 102.037.
5. Determinación de pH, UNE 102.032.
6. Finura de molido, UNE 102.031.
7. Resistencia a flexotracción, UNE 102.031.
8. Trabajabilidad, UNE 102.031.

La muestra de 18 kg se distribuirá en tres envases estancos de 6 kg, debiendo permanecer en obra al menos 60 días uno de los envases.

En las características correspondientes al índice de pureza, finura de molido y resistencia mecánica a flexotracción, se aceptarán unas desviaciones máximas del 5 %.

*2.5.2.- **Cales***

Cal Hidráulica

a) Características técnicas exigibles

En cada remesa de cal apagada se verificará que figura en los envases el nombre del fabricante y la designación del tipo, y que éste último se corresponde con el especificado en proyecto.

El producto se rechazará si en el momento de abrir el recipiente que lo contenga aparece en estado grumoso o aglomerado.

No debe presentar agrietramientos de expansión, alabeos o desintegración al ser sometido al ensayo definido por la norma UNE 7.204 para determinar la estabilidad del volumen.

El prinicipio de fragfuado no sucederá antes de 2 h y el final no después de 48 h al realizxarse el ensayo de fraguado, según la norma UNE 7.188.

El contenido de SiO2 soluble + Fe2O3 + AI203 será superior o igual al 20 % para la de tipo I, al 15 % para la de tipo II y al 10% para el III, según la norma UNE 7.095.

El contenido en anhídrido carbónico será inferior o igual al 5%, según la norma UNE 7.099.

La finura de molido según la norma UNE 7.190, será inferior o igual al 5% para la de tipo I y al 10% para la de tipo II y III.

b) Condiciones particulares de recepción:

Al inicio de la obra, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Estabilidad de volumen, UNE 7.204
2. Tiempos de fraguado, UNE 7.188
3. Análisis químico, UNE 7.095 y 7.099
4. Finura de molido, UNE 7.190

En caso de utilización para mortero de fábrica resistente se determinarán solamente las características 3 y 4 y en caso de utilización para enfgoscados, las 1 y 2.

El tamaño de la muestra será de 5 kg.

2.5.3.- Áridos para hormigones y morteros

Condiciones generales

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 28.1. de la Instrucción EHE, siendo asimismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, de por si o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos se acopiarán independientemente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM 0566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarios para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con el NLT-150.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 28.2. de la Instrucción EHE y a sus comentarios.

La dimensión máxima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm.).

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 28.3. de la EHE y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódicos y magnésico, coeficiente de forma, etc..

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustará a lo indicado en los apartados 28.4. y 28.5 de la EHE y sus comentarios.

Arena

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del

machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquélla cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm.) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia características a los 28 días igual o menor de 300 Kg/m². podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

Arido grueso y arena

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los ensayos siguientes:

a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince días (15).

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).

- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

b) Una vez cada dos (2) meses.

- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

2.5.4.- Cementos

Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido y son prácticamente estables en contacto con él.

Condiciones generales.

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08) y el Artículo

26º de la Instrucción EHE 08, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

Tipos de cemento.

El cemento a utilizar será el Portland compuesto CEM II/S 32,5 N/MR UNE 80303-2. Asimismo el cemento elegido será capaz de proporcionar al mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente

Recepción

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-08), con las siguientes modificaciones:

- La pérdida al fuego no será superior al tres por ciento (3%).

- El residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1%).

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante el plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a.-A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:

- Un ensayo de fraguado y estabilidad de volumen UNE 80.102/87.
- Una inspección ocular.
- Una inspección del Certificado del Fabricante.

b.-Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los ensayos siguientes:

- Un ensayo de finura de molido UNE 80.107/86 (tamizado en seco), o según UNE 80.108/86 (tamizado húmedo).
- Un ensayo de peso específico real UNE 80.103/86.
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos UNE 80.101/84.
- Un ensayo de índice de puzolanicidad UNE 80.280/88 en caso de utilizar cementos puzolánicos.

2.5.5.- Agua

Características.

Cumplirá lo prescrito en el artículo 27º de la "Instrucción de Hormigón Estructural", vigente siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado artículo, en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan las condiciones especificadas.

Si el ambiente de la obra es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

Control de calidad.

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Perceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada en el P.P.T. dada la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

2.5.6.- Aditivos para hormigones y morteros

Definición.

Se denomina *aditivo* para morteros y hormigones a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Utilización.

Es de aplicación el artículo 29º de la Instrucción EHE.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni presentar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto, aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos (ASTM-465).

1.-Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

2.-Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

3.-A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

4.-No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado de cloruro cálcico.

5.-La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración de producto aditivo.

6.-El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.

7.-Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) días.

8.-Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

Clasificación de los aditivos

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

1.-Aditivos químicos
2.-Productos de adición minerales: Puzolanas o inertes

Los **aditivos químicos** son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

A.-Aireantes.
B.-Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
C.-Retardadores del fraguado.
D.-Aceleradores del fraguado.
E.-Otros aditivos químicos.

A.-Aireantes.

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluído en la masa de hormigón o mortero fresco, durante su fabricación o puesta en obra, produciendo gran

cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de:

- Sales de resina de madera.
- Detergentes sintéticos (fracciones de petróleo).
- Ligno-sulfanatos (pulpa de papel).
- Sales derivadas de los ácidos del petróleo.
- Sales de materiales proteínicos.
- Acidos grasos y resinosos o sus sales.
- Sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes, cumplirán las siguientes condiciones:

a.-No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.

b.-No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%) aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.

c.-Unicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.

d.-El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).

e.-Los aireantes no modificarán el fraguado del hormigón o mortero.

f.-A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluído, medido por el aparato de presión neumática.

g.-No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

B.-Plastificantes.

Se denominan plastificantes a los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activo en las superficies donde está absorbida, y por otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos, cumplirán las siguientes:

a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

c) No deben aumentar la retracción del fraguado.

d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderables respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.

e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohibe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75 y sus modificaciones.

C.-Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Unicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

D.-Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

a) Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.

b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.

c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.

d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.

e) Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.

f) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquellos que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3/75 y sus modificaciones.

<u>E.-Otros aditivos químicos</u>

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 284 y 285 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.4 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

2.5.7.- Adhesivos

Características generales

La función técnica de estos materiales es asegurar la unión al soporte correspondiente, de manera que las exigencias de seguridad y durabilidad queden garantizadas a lo largo de la vida del parámetro revestido o sellado.

Adhesivos son todas aquellas sustancias capaces de mantener materiales unidos por adherencia superficial.

A.- Pasta adhesiva y pasta de agarre

a) Características técnicas exigibles

Utilizará como materia prima básica escayola de gran pureza, según especificaciones norma UNE 102.011, en un 99,50 % y de un 0,50 % de adhesivos del tipo Metil Celulosa (M.C.).

Debido a la falta de normativa se seguirán las recomendaciones del Comité Europeo de Normalización, CEN/TC-241 “Yeso y productos de Yeso”.

Los requerimientos técnicos mínimos que se exigirán serán:

- Contenido de sulfato cálcico superior al 30 %.
- Tiempo final de fraguado mayor de 20 min.
- Adherencia al soporte, superior a 0,06 Mpa.

Los aditivos serán inertes y no agresivos y del todo inofensivos y no contendrán disolventes, sosas, etc.

El material resultante final no tendrá otras incompatibilidades, salvo las propias del yeso.

En el envase se indicará la dosificación y la forma de amasarlo, así como duración de mezcla y composición.

Dado que un 99,50% de la materia prima es escayola, cumplirá la norma UNE 102.011.

b) Características técnicas exigibles

El envase especificará todas las características técnicas especificadas en el apartado anterior, así como las especificaciones a temperaturas de trabajo, condiciones de la superficie del soporte, nombre del producto y del fabricante.

B.- Mastic asfáltico

a) Características técnicas exigibles

Los másticos bituminosos se designarán mediante la letra M y un número romano indicativo del tipo al cual pertenecen según lo establecido en UNE 104-232 (1).

Las materias primas cumplirán las siguientes normas UNE.

- Betunes asfálticos: UNE 104.201 y UNE 104.202
- Cargas: UNE 104.205.

Las características de los másticos, antes y después de curado, tanto para aplicación en frío como en caliente, son las que se define en la norma UNE 104.232 (1). Deberán mantenerse adheridas a las paredes de la junta absorbiendo los movimientos de ésta.

b) Condiciones particulares de recepción

La toma de muestras y los métodos de ensayo, se efectuarán de acuerdo con la norma UNE 104.281 (1) "Métodos de ensayo. Materias primas y másticos bituminosos".

Si el material del que se va a obtener la muestra pertenece a una sola partida, se elegirá al azar un envase. Si la totalidad del material no pertenece a una sola partida, se elegirán al azar un número de unidades igual a la raíz cúbica del total que integra la partida. Se determinarán, al menos, las siguientes características:

1. Penetración, UNE 104.281 (4.2)
2. Fluencia, UNE 104.281 (4.3)
3. Adherencia a bloques de mortero, UNE 104.281 (4.4)

El fabricante especificará la resistencia química de los másticos frente a los agentes agresivos que pueden darse en la vida de servicio de los mismos. Si con el producto se adjunta los documentos de adecuación a normas UNE no será necesario la realización de ensayos.

C.- Cemento cola

a) Características técnicas exigibles

Son aquellos que contienen, además del aglomerante hidráulico, una fuerte proporción de caseina. Presentarán propiedades elásticas mejoradas y que a su vez sean resistentes a la humedad.

Los aditivos serán inertes y no agresivos.

b) Condiciones particulares de recepción

En el envase se indicará la dosificación, forma de amasarlo, duración de la mezcla, composición y forma de trabajo.

Asímismo especificará la temperatura de trabajo, condiciones de la superficie del soporte, nombre del producto y fabricante.

2.5.8.- Hormigón

Definición

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

Características técnicas

A.- Condiciones generales

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 30 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

B.-Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

Hormigón con cemento Portland 0,35
Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,20
Hormigón con cemento supersulfatado 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 68, 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3/75 y sus modificaciones.

C.-Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Clases de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
H = 150	6 - 9	+ 1
H > 150	3 - 5	+ 1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

D.-Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferiores a:

Clase de Hormigón	Resistencia (f_{ck}) kp/cm²

H-15	150
H-17,5	175
H-20	200
H-25	250
H-30	300
H-35	350
H-40	400

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio
Medias	$f_{cm} = 1{,}50\ f_{ck} + 20$ kp/cm²
Buenas	$f_{cm} = 1{,}35\ f_{ck} + 15$ kp/cm²
Muy buenas	$f_{cm} = 1{,}20\ f_{ck} + 10$ kp/cm²

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en los artículos 69.2.8 y 69.2.9 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - . Cantidad y tipo de cemento.
  - . Tamaño máximo del árido.
  - . Resistencia característica a compresión.
  - . Consistencia.

. Relación agua-cemento.
. Clase y marca de aditivo si lo contiene.

- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Control de Calidad

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 82 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

A.-ENSAYOS CARACTERISTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

B.-ENSAYOS DE CONTROL

a.-Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 83 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

b.-Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metro cúbicos (100 m³) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.
Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 84, 88 y 89 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

2.5.9.- Hormigón resistente

Materiales

Cemento, aditivos, agua y áridos, cumplirán con los apartados correspondientes de este Pliego, con la Instrucción EHE08 y con la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Ejecución

La dosificación será determinada mediante ensayos previos, si bien se podrá prescindir de ellos si el contratista justifica, a través de experiencias anteriores que ésta es adecuada para las características exigidas al hormigón.

Respecto a la elaboración, el agua de amasado no tendrá una temperatura superior a los 40ºC, salvo en el caso de hormigonado en tiempo frío. Para hormigones HA-25 o superiores. Será obligatorio realizar la mezcla en central. La mezcla en camión comenzará en los 30 min siguientes a la unión del cemento a los áridos.

La mezcla a mano solamente se realizará en casos de emergencia y para hormigones de tipo no superior a HM-15.

La dosificación de los áridos y cementos destinados a la fabricación del hormigón de resistencia superior al HM-15 se hará siempre en peso. Se recuerda que la Instrucción EHE limita la dosificación de cemento a un mínimo de 250 kg/m³ y a un máximo de 400 kg/m³.

Si el hormigón se fabrica en obra, el Contratista dispondrá de las instalaciones y equipos necesarios que especifica la Instrucción EHE, en su artículo 15, y especialmente los dosificadores con las tolerancias que allí se especifican.

El empleo de aditivos y anticongelantes requiere la autorización de la Dirección Facultativa.

Para el hormigón visto se mantendrá constante la relación agua/cemento, utilizando siempre el mismo tipo y marca de cemento.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El control del hormigón y sus componentes se realizará según la Instrucción EHE.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigonado en posesión de un Sello de Calidad oficialmente reconocido, se podrá reducir el muestreo al 50 % de los lotes, realizándose éste al azar, siempre y cuando se cumplan las condiciones del artículo 69.3.2. de la EHE.

2.6.- MORTEROS Y LECHADAS

2.6.1.- Morteros y lechadas de cemento

Definición y clasificación

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

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

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

.M-20:20 kg/cm²
.M-40:40 kg/cm²
.M-80:80 kg/cm²
.M-160:160 kg/cm²

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

Características técnicas

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

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

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

En todo aquello que no contradiga lo indicado en le presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

2.6.2.- Morteros y lechadas epoxi

Definición

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

Características técnicas

A.-ARIDOS

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

B.-RESINAS EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el 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 de dicha formulación, o abaratarla.

Será de aplicación todo lo especificado en el Artículo 207. *Resinas epoxi*, del Presente Pliego.

C.-TIPO DE FORMULACION

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

D.-ALMACENAJE Y PREPARACION

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

E.-DOSIFICACION

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

F.-FABRICACION

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

2.7.- ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

2.7.1.- Definición y clasificación

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

2.7.2.- Tipos de encofrado

De madera

a) Machihembrada
b) Tableros fenólicos
c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

Metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado "Acero inoxidable" del presente Pliego.

Deslizantes y Trepantes

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes, someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

2.7.3.- Entibaciones

Son revestimientos realizados sobre las excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

Características técnicas

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

A.-DE MADERA

La madera 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.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos 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.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

B.-METALICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

C.-DESLIZANTES Y TREPANTES

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

2.7.4.- Control de Calidad

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.8.- ACERO Y MATERIALES METALICOS

2.8.1.- Acero en armaduras

Clasificación y características

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones del Artículo 9º de la "Instrucción de hormigón estructural (EHE)" y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "Instituto Eduardo Torroja".

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se marchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" (Artículo 71 de EHE)

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado doblando los redondos ciento ochenta grados (180º) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Si la partida es identificada y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica, podrá en general prescindir de dichos ensayos de recepción. La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de ésto, la Dirección de Obra determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriormente reseñadas y entonces, serán de cuenta del Contratista.

2.8.2.- Alambre para atar

Características

Las armaduras de atado estarán constituidas por los atados de nudo y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm. de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

Control de Calidad

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm..

Los ensayos de tracción se realizarán según la Norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de 10 toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE-7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

2.8.3.- Mallas electrosoldadas

Características técnicas exigibles

Los diámetros nominales de los alambres lisos o corrugados empleados en las mallas electrosoldas, se ajustarán a la serie siguiente: 4-4,5-5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-13-14 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas no sopladuras.

Cumplirán con las especificaciones descritas en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado “EHE”.

Condiciones particulares de recepción

La recepción y características a determinar, serán las especificadas en la Instrucción EHE.

En cada lote compuesto por 20 t o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. características geométricas y dimensiones de las mallas, UNE 36.092
2. Características geométricas y dimensiones de las barras o alambres de las mallas, UNE 36.068, 36.088, 36.097, 36.099.
3. Sección equivalente, UNE 36.068, 36.088, 36.097, 36.099.
4. Ensayos de tracción, UNE 36.063, 36.083, 36.097, 36.099, 36.401.
5. Doblado simple, UNE 36.063, 36.083, 36.097, 36.099.
6. Doblado-desdoblado, UNE 36.063, 36.083, 36.097, 36.099
7. Despegue o arranque de nudo, UNE 36462

El tamaño de la muestra será de 1 panel.

2.8.4.- Acero de fundición

Características técnicas exigibles

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a lima y buril y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente.

Las piezas deberán entregarse limpias, mediante chorro de granalla, arena, etc. Deberán estar libres de bebederos, rebabas, etc.

La calidad, tipos, características, y condiciones de suministro de las piezas moldeadas se regirán según la norma UNE 36.111 y UNE 545.

Condiciones particulares de recepción

No se admitirán piezas con poros.

Cada partida suministrada deberá tener garantía del fabricante y deberá ir acompañada de un certificado en el que se haga constar: nº de pedido, denominación, cantidad, peso, tipo de fundición, y estado de entrega.

2.8.5.- Acero laminado para estructuras metálicas

Características

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 (proceso L.D. etc), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto de sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la UNE EN 10.025 y UNE EN 10.210 con las limitaciones establecidas en ella. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares destacará aquellos casos que exijan especiales características y proporcionará la información necesaria que determine las calidades de acero apto para tales usos.

La estructura del 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 del Director 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 y 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.

Control de calidad

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 CTE-DB SE-A.

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, el Director 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, el Director 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.

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 tn o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

De no existir prescripción al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en la tabla de tolerancias de el CTE-DB SE-A.

ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

ASME American Society of Mechanical Engineers.
DIN Deutsche Industrie Norm.
IETCC Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
MVMinisterio de la Vivienda.
UNE Una Norma Española.
ASTM American Society for Testing and Materials.
AWS American Welding Society.

Códigos y Normas

Serán de aplicación las últimas revisiones en vigor en la fecha del pedido de los códigos y normas citados dentro de la documentación técnica del suministro, así como las que se enumeran a continuación:

CTE Código Técnico de la Edificación
ASME, Sección V Non Destructive Examination.
ASME, Sección IX Welding and Brazing Qualifications.
DIN – 13 Rosca métrica ISO
DIN – 267 Tornillos, tuercas y piezas roscadas y de formas análogas. Condiciones técnicas de suministro.
IETCC - Instrucción e.m.-62 para estructuras de acero.
UNE EN 10.025 Productos de Acero en caliente.
UNE EN 10.210 Productos huecos para la construcción
UNE EN 10.162 Perfiles abiertos para la construcción laminados en frío y perfilados
UNE EN 10.169 y UNE EN 10.326 Productos planos de acero recubiertos en continuo de materias orgánicas
UNE16502:2008 Herramientas de maniobra para tornillos y tuercas. Aberturas de las bocas de apriete. Serie métrica, medidas y tolerancias.
UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C
UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.
UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
UNE 36007 Aceros no aleados de uso general en construcción.
UNE 36100 Clasificación de la chapa gruesa según el examen por ultrasonidos (Método de reflexión con haz normal).
UNE 7278 Examen de chapas por ultrasonidos (Método de reflexión con haz normal)
ASTM-B 633 Electrodeposited coatings of zinc on iron and steel.
A.W.S. D.1.1.Structural Welding Code.

En caso de discrepancia entre los códigos y normas aplicables, se aplicará la que se considere más conveniente a juicio de la propiedad.

Materiales

Los materiales a emplear, serán los indicados en los planos constructivos y/o en la documentación técnica del suministro.

De los aceros comunes tipificados en España, se utilizará para la construcción de la estructura metálica el S-275-JR.

Por causas justificadas, el Suministrador podrá proponer, por escrito, otras calidades distintas de las indicadas, adjuntando características del material propuesto. En cualquier caso todo cambio de materiales deberá ser aceptado por la propiedad.

Como valores de las magnitudes, y características, para los aceros indicados, se tomarán los siguientes:

Modulo de elasticidad E 2,1x10^6 kp/cm^2
Resistencia a tracción 42 kp/mm^2
Tensión límite de fluencia 26 kp/mm^2
Alargamiento de rotura longitudinal 23%
Alargamiento de rotura transversal 21%
Resilencia 2.8 a 20º

Todos los materiales de chapa a emplear por el Suministrador deberán ser suministrados de acuerdo con la norma UNE 36007, los certificados de calidad serán de acuerdo con dicha norma. En caso de no disponer de ellos, el Suministrador deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios según norma UNE 36080.

Los perfiles laminados deberán llevar la marca de calidad impresa en relieve de laminación, no necesitándose certificados adicionales. En el caso de angulares que no lleven la marca de laminación se realizarán ensayos de dureza.

Todos los materiales de aportación de soldadura vendrán avalados por sus correspondientes certificados de calidad. Este material, será controlado durante los procesos de fabricación y reparación de elementos, para comprobar que el material usado es el especificado.

Los materiales correspondientes a los medios de unión (pernos, tornillos, etc.) vendrán avalados por certificados de ensayos de acuerdo con la NORMA DIN 267.

La utilización de aceros inoxidables austeníticos deberá ir acompañada de un especial cuidado en lo referente a su manipulación y limpieza a fin de evitar posibles contaminaciones.

Las tolerancias dimensionales de tornillos, ordinarios o calibrados y tornillos de alta resistencia, serán las indicadas en la NORMA DIN 267.

2.8.6.- Placas y paneles de chapa

Características técnicas exigibles

Cumplirán las características y tolerancias determinadas en la CTE DB SE-A.

Condiciones particulares de recepción

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar las placas y paneles, garantía de las caracterísiticas mecánicas y composición química, son las que corresponden a la clase de acero especificado, según determina la CTE DB SE-A.

En cada lote compuesto por 2.000 m² o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Dimensiones, CTE DB SE-A.
2. Límite elástico, UNE 36401.
3. Resistencia a la tracción, UNE 36401.
4. Alargamiento de rotura, UNE 36401.

2.8.7.- Chapas de acero galvanizado

Características técnicas exigibles

Se evitará el contacto de las chapas de acero galvanizado con productos ácidos y alcalinos, y con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Las chapas galvanizadas estarán libres de defectos superficiales, poros u otras anomalías que vayan en detrimento de su normal utilización.

Cumplirán las características definidas en la norma UNE 36130.

Condiciones particulares de recepción

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar las placas y paneles, garantía de las características mecánicas y composición química son las que corresponden a la clase de acero especificado, según determina la NBE-MV-111-1980.

En cada lote compuesto por 2.000 m² o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

De la chapa:

1. Dimensiones, planicidad, escuadría, defectos superficiales, UNE 36.130.

2. Límite elástico, UNE 36.401.

3. Resistencia a la tracción, UNE 36.401.

4. Alargamiento de rotura, UNE 36.401.

5. Doblado, UNE 7.292.

Del galvanizado:

1. Masa del recubrimiento, UNE 36.130.

2. Adherencia del recubrimiento, UNE 7.292.

2.8.8.- Cerrajería y accesorios

A) Generalidades

Características técnicas exigibles

El diseño y concepción de los herrajes y su método de fijación no deben restar cualidades a las ventanas y deben permitir su fácil reposición y mantenimiento.

El herraje no deberá dañar al usuario, ni hacer peligrar su seguridad, ya sea por el uso o por el paso del tiempo.

Todos los herrajes y tornillos tendrán un tratamiento que dificulte su oxidación.

El herraje deberá ser capaz de aguantar satisfactoriamente 25.000 ciclos de funcionamiento bajo las condiciones más desfavorables.

Los herrajes de colgar y seguridad asegurarán la inmovilización y la no vibración de las partes practicables en posición cerrada.

En las ventanas pivotantes, los trinquetes de seguridad deben resistir al menos 500 N en el punto más alejado del eje del pivote normal al plano, actuando una fuerza constante sobre él de 10 min.

Las ventanas correderas deben ser capaces de resistir una fuerza de 200N en la dirección del movimiento, que actúe en el punto de sujeción y seguir resistiendo incrementos de 500N a intervalos de suministro.

B) Cerraduras de Pomos

Características técnicas exigibles

Las cerraduras deberán cumplir las condiciones impuestas en la norma UNE 97.310, y deberán funcionar en todos los aspectos incluyendo la efectividad del pestillo de seguridad del picaporte, una vez realizados los ensayos respectivos que están definidos en la norma UNE 97.311.

Condiciones particulares de recepción

Si con el suministro de la partida se adjunta un certificado especificando que cumplen con las normas UNE 97310, 97311 y 48032, no será necesario realizar ensayos. En caso contrario por cada late compuesto por 100 cerraduras o fracción, se realizarán los siguientes ensayos especificados en la norma UNE 97311.

1. Ensayos mecánicos de resistencia.
2. Ensayos mecánicos de funcionamiento.
3. Ensayos cíclicos.
4. Ensayos químicos.

C) Cerraduras de Embutir

Características técnicas exigibles

Las cerraduras deberán cumplir las condiciones impuestas en la norma UNE 97.320, y deberán funcionar en todos los aspectos una vez realizados los ensayos respectivos que están definidos en la norma UNE 97.321.

El número de ciclos, sin que se produzcan averías en la cerradura será de:

- 50.000 ciclos para las cerraduras del Grado A.
- 100.000 ciclos para las cerraduras del Grado B.

Condiciones particulares de recepción

Si con el suministro de la partida se adjunta un certificado especificando que cumplen con las normas UNE 97.320, 97.321 y 48.032, no será necesario realizar ensayos. En caso contrario, por cada lote compuesto por 100 cerraduras o fracción, se realizarán los siguientes ensayos especificados en la norma UNE 97.321.

1. Ensayos mecánicos de resistencia.
2. Ensayos mecánicos de funcionamiento.
3. Ensayos cíclicos.
4. Ensayos químicos.

D) Perno

Características técnicas exigibles

Estará formado por dos piezas de acero protegido contra la oxidación, acero inoxidable, aluminio, latón, etc., una que lleve la espiga y otra el casquillo.
La conexión entre ambas piezas se realizará mediante arandela.

El espesor de las palas no será menor de 2 mm y presentarán una superficie plana y paralela al eje del giro sin rebabas ni defectos e irán provistas de taladros avellanados par fijación al acero y hoja, en número no inferior a tres.
El pernio muelle dispondrá de muelle de acero y de botón de seguridad pudiéndose regular la velocidad de retorno.

E) Bisagras

Características técnicas exigibles

Estará compuesta por palas con anillos dispuestos alternativamente y espiga o pitón de acero inoxidable calibrado que penetrará en los anillos.

Las bisagras deben ser capaces de resistir el peso de la hoja practicable, y de soportar los esfuerzos debidos a la presión del viento, con la ventana abierta, en el caso de huecos de fachadas.

La bisagra muelle dispondrá de muelle de acero y de botón de seguridad pudiéndose regular la velocidad de retorno.

Condiciones particulares de recepción

El material y sus características serán las previstas en el proyecto.
Se comprobará que las piezas estén en buen estado y carezcan de deformaciones.

F) Herrajes deslizamiento puertas

Características técnicas exigibles

La guía superior será de acero galvanizado, de forma y sección adecuados a su utilización con los correspondientes taladros avellanados para la sujeción.

La guía inferior será de acero galvanizado o aluminio.

2.8.9.- Tornillos y Roblones

Características técnicas exigibles

Cumplirán las características y tolerancias determinadas en el CTE DB SE-A e ISO 898:

NBE-MV-105-1967 “Roblones de acero”
NBE-MV-106-1968 “Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero”.
NBE-MV-107-1968 “Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero”.

Condiciones particulares de recepción

a recepción se realizará según especifican el CTE DB SE-A.

Se acompañará Certificado de Origen Industrial de cualquiera de los tipos indicados en la norma UNE.

2.8.10.- Materiales auxiliares para equipamientos fijos

DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Mástil de acero inoxidable fijado con taco químico al soporte.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de la situación de los anclajes
- Preparación de la base
- Fijación del elemento
- Colocación de los accesorios

CONDICIONES GENERALES:

La posición tiene que ser la especificada por la DT o, en su defecto, la indicada por la DF. Quedará fijado sólidamente al soporte.

El anclaje del elemento tiene que ser suficiente para resistir los esfuerzos a los que tiene que estar sometido sin producir daños en la base del soporte ni afectar la estabilidad del elemento.
Los accesorios para el soporte y manipulación de la bandera, tienen que estar colocados y se tiene que comprobar que el cordel resbale arriba y abajo fácilmente.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Si se trabaja en el exterior, no se trabajará con viento superior a 50 km/h.

El sistema utilizado para taladrar el agujero será por rotación, o por rotación y percusión, en función del material de base.

El agujero se tiene que hacer siempre perpendicular a la superficie exterior del material de base.

No se atravesará ninguna armadura sin la autorización expresa de la DF

Las distancias mínimas entre la posición de los anclajes y el canto del material de base serán suficientes para garantizar las características mecánicas del anclaje, de acuerdo con las indicaciones del fabricante del anclaje.

El montaje de dispositivos del anclaje se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones propias del tipo utilizado. Si el taco es de tipo químico, es necesario utilizar el cartucho de resina suministrado por el fabricante del taco.

Una vez se hayan colocado los anclajes y antes de atornillar, se eliminará de ellos cualquier sustancia que pueda ser perjudicial para su comportamiento eficaz.

No se deben provocar daños en la rosca del taco durante el montaje.

El elemento se tiene que fijar por los agujeros previstos.

Los elementos auxiliares para la bandera, tienen que quedar fijados al mástil con accesorios dispuestos para esta finalidad.

La colocación no tiene que producir desperfectos en los elementos que comprometan su durabilidad.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad realmente colocada, medida de acuerdo con las especificaciones de la DT.

2.8.11.- Elementos especiales para estructuras

DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones de reparación de elementos estructurales de obra e fábrica cerámica, como paredes, bóvedas o arcos.

Se han de considerar las unidades de obra siguientes:

- Anclaje sobre fábrica de piedra, mediante redondo de acero inoxidable o bronce, introducido en el orificio practicado sobre el apoyo y rellenado posteriormente con resina epoxi
- Anclaje con taco de acero inoxidable, arandela y tuerca, sobre apoyo de obra cerámica, hormigón o piedra
- Anclaje con taco químico con tornillo, arandela y tuerca de acero inoxidable y ampolla de adhesivo, sobre apoyo de obra de fábrica de ladrillo macizo.

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

Anclaje con redondos:
- Limpieza y preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la posición de los anclajes
- Perforación de los anclajes
- Confección del mortero polimérico, e inyección en los orificios
- Colocación el anclaje, recogida del mortero sobrante, y calzado provisional
- Retirada de los calzos, una vez endurecido el mortero, y limpieza de los paramentos

Anclaje con taco de acero inoxidable:
- Limpieza y preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la posición de los anclajes
- Perforación de los apoyos
- Colocación del anclaje y fijación del mismo con el tornillo

Anclaje con taco químico:
- Limpieza y preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la posición de los anclajes
- Perforación de los apoyos
- Introducción de la ampolla de resinas
- Colocación del anclaje, recogida de las resinas sobrantes.

ANCLAJE CON REDONDOS:

Los redondos han de estar dispuestos, en los lugares indicados en la DT, o en su defecto, los que determine la DF.

Si es posible, se ha de evitar que los extremos de los anclajes estén en una misma alineación, para evitar una nueva línea de fractura.

Los anclajes han de estar fijados en las piedras. Nunca en las juntas.

Las perforaciones para anclar las grapas tendrán un diámetro igual al doble de la barra utilizada.

El relleno de los huecos se hará con un mortero elástico.

ANCLAJE CON TACO DE ACERO INOXIDABLE O TACO QUIMICO:

Ha de estar situado en los lugares indicados en la DT, o en su defecto, los que determine la DF.
Se ha de verificar que el apoyo tenga la resistencia suficiente para alcanzar las cargas previstas.

En fábricas de ladrillos o de piedra, las perforaciones no se han de situar cerca de las juntas.

Los paramentos han de estar limpios del polvo de la perforación y de los restos de mortero, si es el caso.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los morteros preparados se confeccionarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y se utilizarán dentro del tiempo máximo establecido.

Los paramentos donde se coloque el mortero, estarán ligeramente húmedos, sin que el agua gotee.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

ANCLAJE CON TACO DE ACERO INOXIDABLE O TACO QUIMICO:
Unidad de cantidad realmente ejecutada según las especificaciones de la DT.

ANCLAJE CON REDONDO DE ACERO INOXIDABLE O BRONCE:
m de longitud, realmente ejecutada de acuerdo con la DT.

2.8.12.- Control de calidad

1 Generalidades	1. El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
	2. Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.
2 Control de calidad de la documentación del proyecto	1. Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.
3 Control de calidad de los materiales	1. En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
	2. Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.
	3. Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.
4 Control de calidad de la fabricación	1. La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.).
	2. El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

4.1 Control de calidad de la documentación de taller	1. La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos: a) Una memoria de fabricación que incluya: i. el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc. ii. los procedimiento de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc. iii. el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección. b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular: i. El material de cada componente. ii. La identificación de perfiles y otros productos. iii. Las dimensiones y sus tolerancias. iv. Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear. v. Las contraflechas. vi. En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes). vii. En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc. c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc. 2. Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.
4.2 Control de calidad de la fabricación	1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. 2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.
5 Control de calidad del montaje	1. La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto. 2. El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

5.1 Control de calidad de la documentación de montaje	1. La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos: a) Una memoria de montaje que incluya: i. el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc. ii. las comprobaciones de seguridad durante el montaje. b) Unos planos de montaje que Indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas. c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.
	2. Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

5.2 Control de calidad del montaje	1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.
	2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

2.8.13.- Nomas de referencia

Normas UNE	UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.
	UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
	UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.
	UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.
	UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.
	UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.
	UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
	UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
	UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.
	UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.
	UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
	UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.
	UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.

	UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.
	UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.
	UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hiero y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
	UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos.
	UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.
	UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.
	UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
	UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).
	UNE EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
	UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
	UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
	UNE EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
	UNE EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
	UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
	UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
	UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

2.9.- MATERIALES CERAMICOS

2.9.1.- Baldosas

Características técnicas exigibles

Las características geométricas, físicas y tolerancias cumplirán las especificaciones expresadas en la norma UNE 67.087.

Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 1.000 m² o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1.Características dimensionales, UNE 67.098.
2.Aspecto superficial, UNE 67.098.
3.Absorción de agua, UNE 67.099.
4.Resistencia a la flexión, UNE 67.100.
5.Resistencia al cuarteo en baldosas esmaltadas, UNE 67.105.
6.Resistencia química, UNE 67.122 para baldosas, esmaltadas, UNE 67.106, para no esmaltadas.
7.Dureza al rayado de la superficie según Mohs, UNE 67.101.
8.Resistencia a la abrasión superficial, UNE 67.154, para baldosas esmaltadas.
9.Resistencia a la abrasión profunda, UNE 67.102, para no esmaltadas.
10.Resistencia al choque térmico, UNE 67.104.
11.Dilatación térmica lineal, UNE 67.103.

12.Resistencia a la helada, UNE 67.202.
13.Expansión por humedad. Baldosas esmaltadas con absorción de agua E 6%, UNE 67.155.

Los ensayos 1, 3, 4, 12 y 13, se efectuarán sobre una muestra de 10 piezas, los 5, 6, 9, y 10 sobre 5 piezas, el 2 sobre 30 piezas, el 7 sobre 3, el 8 sobre 19 y el 11 sobre 2.

En interiores, se realizarán los ensayos 1, 2, 3, 4 , 5, 6, 7, 8.

En exteriores, los ensayos 1, 2, 3, 4 , 5 , 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

El ensayo 12 se llevará a cabo en las zonas Y o Z definidas en la NBE-CT-79, siendo el tamaño de la muestra 55 piezas.

2.9.2.- Ladrillos

Características técnicas exigibles

Cumplirán las prescripciones del Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción "RL-88" y de la norma UNE 67.019.

La capacidad de absorción de agua no será superior al 22 % en peso.

La succión no será superior a 0,45 g/cm² minuto.

Los ladrillos a utilizar en fábricas vistas exteriores deberán ser calificados como no heladizos según UNE 67.028. Los de clase V deberán obtener además la calificación de no eflorescido o ligeramente eflorescido según UNE 67.029.

Condiciones particulares de recepción

Antes del comienzo del suministro se realizarán los ensayos previos, en caso de no presentarse certificado de ensayo realizado por un Laboratorio ajeno al fabricante, según lo especificado por el Pliego RL-88.

En cada lote compuesto por el conjunto de ladrillos de igual designación recibidos en obra en una misma unidad de transporte o en varias en un día, o por 1.000 m² o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas que se especifican como ensayos de control:

1.Características dimensionales y de forma, defectos, UNE 67.019, 67.030 y RL-88.
2.Absorción, UNE 67.027.
3.Succión, UNE 67.031.
4.Eflorescencia, UNE 67.029.
5.Resistencia a compresión, UNE 67.026.
6.Resistencia a la helada, UNE 67.028.
7.Masa, RL-88.

El ensayo 4 sólo se realizará para ladrillos de clase V.

El 5, para ladrillos tipo M o P, y tipo H en fábricas resistentes.

El 6, sólo en fábricas vistas en exteriores.

El 7, sólo para ladrillos tipo P.

La muestra estará compuesta por 24 ladrillos, realizándose los ensayos 1, 5 y 7 sobre 6 unidades, el 2 y el 3 sobre 3, el 6 sobre 12 y el 4 sobre 6 unidades.

2.9.3.- Bloques de hormigón

Características técnicas exigibles

Se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción (RB-90).

Las características de aspecto, geométricas, físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y de resistencia al fuego cumplirán lo especificado en las normas UNE 41.166 (1) y (2).

Condiciones particulares de recepción

La recepción se realizará según el Pliego RB-90.

Toda partida recepcionada en obra se someterá a control previo para su aceptación provisional.

En cada lote, compuesto por 5.000 piezas o fracción, se realizarán los siguientes ensayos de control:

1.Dimensiones y comprobación de la forma, UNE 41.167.
2.Sección bruta, sección neta e índice de macizo, UNE 41.168.
3.Absorción de agua, UNE 41.170.
4.Succión, UNE 41.171.
5.Peso medio y densidad aparente media, RB-90, UNE 41.169.
6.Resistencia a compresión, UNE 41.172.

Además, a criterio de la Dirección Facultativa, se determinará:

7.Conductividad térmica, UNE 92.201.
8. Aislamiento acústico, UNE 74.040 (3).
9. Resistencia al fuego, UNE 23.093.

La muestra estará compuesta por 12 bloques.

Caso de realizarse los ensayos 7 a 9, la muestra deberá incrementarse en el equivalente a 10 m² de fábrica para cada determinación.

2.9.4.- Fábrica armada. Tendel tipo cercha Murfor y accesorios

Es una armadura prefabricada consistente en dos alambres paralelos unidos mediante puntos de soldadura a un alambre central continuo en zig-zag, en su mismo plano.

Se colocada en las juntas longitudinales de la fábrica, aumenta su resistencia, y evita la aparición de fisuras. Es una celosía plana, de estructura triangular indeformable, compuesta por dos alambres longitudinales, entre los que se suelda un alambre diagonal en el mismo plano.

PUESTA EN OBRA

En la puesta en obra, las cerchas Murfor se solaparán entre sí 25 cm. como mínimo.

Para armar las esquinas se dispondrán armaduras Murfor cada 48 cm., doblándolas en 3 pasos:

1.- Cortar la armadura longitudinal interior
2.- Doblar la armadura exterior por la triangulación con el ángulo de la esquina
3.- Desdoblar la armadura longitudinal con el mismo ángulo

Los anclajes entre elementos estructurales como pilares y la fábrica armada se harán mediante uniones de acero inoxidable tipo MurAnc complementada con una omega que desliza. Estos anclajes se colocarán en la misma proporción que la armadura Murfor.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se mide por **metro lineal** realmente ejecutado.

CONTROL DE CALIDAD

La calidad del acero utilizado cumple las especificaciones del tipo B-500-T de la instrucción EHE-08. Certificado CE de acuerdo con la normativa europea EN 845 y EN 1996-1-1 sobre la fábrica armada.

2.10.- SALUBRIDAD Y FONTANERIA

2.10.1.- Tuberías de cobre

Características técnicas exigibles

Los tubos se presentarán limpios y brillantes, con las superficies exterior e interior exentas de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado, etc. que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.

Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared y decoloraciones propias del proceso de fabricación.

Las medidas, tolerancias y características técnicas observarán lo especificado en las normas UNE 37.116 y 37.141.

De acuerdo con las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, los materiales empleados en tuberías y griferías deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 kg/cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. La prueba de resistencia mecánica y estanqueidad previstas en el apartado 6.2.2.1 de la Norma Básica, se realizará a 20 Kg/cm².

Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 1.000 m o fracción o por diámetro, se determinarán las características siguientes:

1.Medidas, tolerancias y características mecánicas, UNE 37.116 y 37.141.

El tamaño de la muestra será de 1,50 m.

2.10.2.- Tuberías de PVC

Características técnicas exigibles

Los tubos, piezas especiales y demás accesorios deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas. Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente, los valores exigidos en el proyecto y en particular los relativos a temperatura, esfuerzos mecánicos, agentes agresivos, exposición a la intemperie, fuego, desprendimiento de sustancias contaminantes y aislamiento.

Las características, tolerancias y métodos de ensayo para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos, serán las especificadas en la norma UNE 53.163.

Las características, tolerancias y métodos de ensayo para conducción de agua a presión y abastecimiento de agua, serán las especificadas en la norma UNE 53.112.

Las características, tolerancias de tubos y métodos de ensayo para evacuación de aguas pluviales y residuales, serán las especificadas en la norma UNE 53.114 (1) y 53.114 (2).

Cumplirán con las condiciones de los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento de poblaciones y de abastecimiento de agua del MOPU.

De acuerdo con las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, los materiales empleados en tuberías y griferías deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 kg/cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. La prueba de resistencia mecánica y estanqueidad previstas en apartado 6.2.2.1 de la Norma Básica, se realizará a 20 Kg/cm².

Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 200 tubos o fracción por tipo y diámetro se determinarán las características siguientes, según las normas de ensayo que se especifican en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y de abastecimiento de agua del MOPU:

1.Examen visual del aspecto general.
2.Comprobación de dimensiones, espesor y rectitud.
3.Pruebas de estanqueidad a la presión nominal, UNE 53.114.
4.Prueba de aplastamiento o de flexión transversal a corto plazo, UNE 53.323
5.Pruebas de rotura por presión hidráulica interior, en ensayo no destructivo, a distintas temperaturas y tiempos de duración de la carga., UNE 53.112

Para saneamiento se realizarán los ensayos 1, 2, 3 y 4.

Para abastecimiento los ensayos 1, 2, 3, 4 y 5.

El tamaño de la muestra será de 2 tubos.

2.10.3.- Aparatos sanitarios

Porcelana sanitaria

Características técnicas exigibles

Los aparatos sanitarios serán, en general, de porcelana sanitaria, pero podrán fabricarse en gres sanitario, siempre que las partes en contacto con el agua estén completamente esmaltadas.

La superficie visible estará esmaltada.

En los aparatos que incorporen un sifón, la altura del cierre hidráulico no será inferior a 50 mm.

El sistema utilizado para fijación garantizará después de la instalación, la estabilidad contra el vuelco y la resistencia necesaria a las cargas estáticas.

La correspondiente carga estática que deberán resistir los aparatos sanitarios, sin alteración de su estructura, será la siguiente:

- Lavabos murales 1.500 N
- Inodoros 4.000 N
- Bides 4.000 N
- Platos de ducha 4.000 N

El esmalte deberá resistir la acción de los ácidos fuertes y de los álcalís fuertes diluidos sin sufrir reducción de su brillo.

El peso del agua absorbida por la masa cerámica no debe superar el 0,75 % del peso de la muestra.

El volumen útil descargado no será superior a 9 l excepto en el caso de los inodoros sifónicos y el volumen mínimo de agua descargado será de 6 l.

Los aparatos incorporarán durante el proceso productivo, y antes de la cochura, la marca del fabricante y la marca que acredite la conformidad con la norma UNE 67.001 y que será visible después de la instalación del aparato.

Los rebosaderos de que irán provistos todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, estarán unidos al desagüe del aparato antes del sifón correspondiente y serán capaces de impedir que el agua rebase, teniendo el desagüe cerrado y un grifo, al menos, abierto con un caudal de 0,15 l/s.

Condiciones particulares de recepción

Estarán exentos de desconchados, deformaciones, inclusiones, pozos, burbujas, rebabas, grietas, cuarteos, etc.

Serán de la marca y modelo escogidos y llevarán incorporado la marca del fabricante y la marca que acredite la conformidad con la norma UNE 67.001.

Presentarán la homologación del Ministerio de Industria.

La precisión de las mediciones y dimensiones de los aparatos, caudales, volúmenes, presiones, etc., son las reguladas por la norma UNE 67.001.

En cada lote compuesto por la totalidad de la partida suministrada de cada aparato, se realizarán, según las normas de ensayo que se especifican, los ensayos siguientes:

1.Resistencia a los ácidos, UNE 67.001.
2.Resistencia a los alcalís, UNE 67.001.
3.Resistencia a los agentes químicos, UNE 67.001.
4.Resistencia a las manchas, UNE 67.001.
5.Resistencia a las cargas estáticas, UNE 67.001.
6.Resistencia a choques térmicos, UNE 67.001-Ducha porcelana Fregadero, lavabo (Masa cerámica y esmalte).
7.Capacidad de eliminación de cuerpos sólidos, UNE 67.001 - Inodoro.
8.Correcto enjuague de las paredes, UNE 67.001 - Inodoro.
9.Absorción de agua por la masa de porcelana sanitaria.

Fundición o chapa esmaltada

Características técnicas exigibles

La fundición deberá tener una resistencia mínima a tracción de 14 Kg/mm².

El esmalte podrá ser aplicado y cocido en dos capas sucesivas después de la desoxidación de la superficie. El espesor podrá variar de acuerdo con el proceso de fabricación, pero quedará liso, brillante, opaco, de color regular y sin sopladuras, poros, burbujas, rebabas, cuarteos, etc.

Deberá quedar asegurada la soldadura del esmalte a la fundición, para lo cual los esmaltes utilizados deberán tener sus coeficientes de elasticidad y dilatación análogos a los de hierro fundido.

Los ángulos y aristas serán redondeados.

Toda la superficie visible, una vez colocado, estará esmaltada.

El esmalte deberá resistir la acción de los ácidos fuertes y de los álcalis fuertes diluidos sin sufrir reducción de su brillo.

Condiciones particulares de recepción

Presentarán la homologación del Ministerio de Industria y cumplirán con las condiciones expresadas en los diferentes documentos del proyecto.

2.10.4.- Grifería

Características técnicas exigibles

Los grifos a utilizar deberán estar en posesión del certificado de homologación a norma UNE 19.703.

La norma UNE 19.707 no es aplicable a los mezcladores monomando, a los reguladores de chorro, a los accesorios de ducha, a los sistemas de desagüe y a todas las griferías adaptadas a utilizaciones particulares.

La norma UNE 19.707, se aplica a griferías sanitarias de dimensión nominal 1/2 y PN 10 utilizadas en unas condiciones de presión recomendadas de 0,1 MPa <P<0,5 MPa y de temperatura menor o igual de 65ºC.

La grifería conforme con la norma UNE 19.707 debe marcarse de manera indeleble y permanente sobre la montura y sobre el cuerpo de la grifería con las siglas o nombre del fabricante, con su grupo acústico y con la clase de caudal de su resistencia hidráulica.

Todos los materiales que estén en contacto con el agua destinada al consumo humano, no representará ningún peligro para la salud hasta una temperatura de 90º C.

El revestimiento de las superficies significativas deben responder a las especificaciones de la norma UNE 19.709 para los revestimientos electrolíticos Ni-Cr.

Los materiales a emplear en la fabricación de grifería sanitaria, han de ser preferentemente aleaciones de Cu-Sn y de Cu-Zn definidas en la norma UNE 37.102.

No habrá deformación permanente después de sometido al ensayo del comportamiento bajo presión.

El valor del caudal medido bajo 0,3 MPa (3 bar) debe ser, según el tipo de aparato al que la grifería va destinada, superior o igual a:

-12 l/min para lavabos, bidés, fregaderos y duchas (0,20 l/s).
-20 l/min para bañeras (0,33 l/s).

Sometida la montura mas cruzeta a 200.000 ciclos de apertura y cierre según el ensayo de duración mecánica, no deberá constatarse ninguna fuga tanto en posición cerrado, como en posición abierto. En los inversores la duración será de 30.000 ciclos y en los caños giratorios de 80.000 con los requisitos que se exigen en la norma.

Según la Norma Básica para Instalaciones Interiores de Suministro de Agua, las griferías deberán ser capaces de soportar una presión de prueba de 20 Kg/cm².

Condiciones particulares de recepción

Se comprobará a la recepción de cada lote que están de acuerdo a normas, por lo que presentarán los certificados correspondientes de cumplimiento de la normativa que se especifica en el apartado de características técnicas exigibles, con fecha en vigor.

Cuando sea necesario realizar ensayos, por no cumplir las características técnicas, por cada lote compuesto por 100 unidades o fracción por modelo, se determinarán las características siguientes:

1.Características de estanqueidad, UNE 19.707.
2.Características hidráulicas, UNE 19.707.
3.Características de resistencia mecánica, UNE 19.707.
4.Características de duración mecánica, UNE 19.707.
5.Características acústicas, UNE 19.707.
6.Características de construcción, UNE 19.703.
7.Características físico-químicas, UNE 19.703.
8.Estado de las superficies significativas, UNE 19.703.
9.Características mecánicas, UNE 19.703.
10.Características hidráulicas, UNE 19.703.

2.11.- TUBERIAS Y ACCESORIOS

2.11.1.- Tubería de P.V.C.

Definición y clasificación

A.-TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

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

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

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

B.-TUBOS DE P.V.C. EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Características técnicas

A.-TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

a.- Características Geométricas

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

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

CUADRO NUM. 1

Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Espesor mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior Mínimo mm	Longitud Mínima de Embocadura mm
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105

90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2
TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC

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

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

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

b.-Perforaciones

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Medida nominal	Superficie total de orificios por metro mínima cm²/m
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

Estrecho 0,8 ± 0,2 mm
Medio1,2 ± 0,2 mm
Ancho1,7 ± 0,3 mm

c.-Juntas

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

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

B.-TUBOS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 315, 400 y 500 mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.332.

Control de Calidad

A.-MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Indice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO

Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coeficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 -6 10 por grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20ºC, mínimo.	28.000 kp/cm²	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm²	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción.	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m²	UNE 53112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 53039/55	

a.-Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

b.-Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

c.-Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

d.-Resistencia a la tracción en tubos corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

B.-TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

a) Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.

b) Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.

b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.

c) Comprobación de las perforaciones.

d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.

e) Prueba de resistencia al impacto.

f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

C.-TUBERIAS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

D.-RECEPCION Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, 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; 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.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

E.-ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra 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 el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

2.11.2.- Tuberías de polipropileno para saneamiento

DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubo de PP (polipropileno) de pared tricapa

CARACTERISTICAS GENERALES:

El fabricante ha de garantizar que las características del material que componen los tubos y accesorios, así como las características generales, geométricas, mecánicas y físicas de los tubos cumplen las normas UNE-EN correspondientes, si es el caso.

La superficie interna y externa del tubo será lisa y limpia. No tendrá defectos superficiales como rayas, ampollas, impurezas o poros.

El tubo tendrá una superficie de color uniforme.

Los tubos tendrán sus extremos acabados en un corte perpendicular al eje.

Estos tubos se colocan de acuerdo con un código de aplicación:

- "D": Código para área de aplicación que se sitúa a menos de 1m del edificio y donde los tubos y accesorios están conectados a los sistemas de evacuación de aguas residuales del edificio.
- "U": Código para área de aplicación que de sitúa más de 1m del edifico al que se conecta el sistema de canalización enterrada.

Los tubos deben ir marcados según la normativa correspondiente en intervalos de 1 m. El marcado debe ser legible después del almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra del tubo.
El marcado no debe producir defectos en el tubo (fisuras, disminución del grosor mínimo de las paredes, etc.).

El tubo debe ir marcado con la siguiente información como a mínimo:

- Código del área de aplicación (U o UD)
- Nombre y/o marca comercial
- Dimensión nominal
- Espesor mínimo de la pared
- Material (PVC-U)
- Rigidez anular nominal

Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades.

Prestaciones en clima frío (si es el caso)

Tolerancias:

Las tolerancias de diámetro, espesor paredes y longitud las especificará el fabricante.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Protegido para que llegue a la obra en las condiciones exigidas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será <= 1,5 m.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

*UNE-EN 1852-1:1998 Sistema de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP).Parte 1:Especificaciones para tubos,accesorios y el sistema.

2.11.3.- Tuberías de polietileno PN=10 atm.

Definición

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en la norma UNE 12.201 en lo relativo a tuberías de alta densidad en las reposiciones de conducciones a presión y la Norma UNE 53.131 para tuberías de baja densidad para la ejecución de desvíos provisionales.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra, y si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Características técnicas

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de polietileno, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas UNE 12.201 (Tuberías de alta densidad) y UNE 53.131 (Tuberías de baja densidad).

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán bobinas de 100 m de longitud para diámetros de 25,32 y 40 mm y de 50 m para diámetros de 50 y 63 mm.

Los tubos tendrán una presión de trabajo de 10 atmósferas.

Control de Calidad

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el capítulo III del presente pliego, y en la norma UNE 12.201 para las tuberías de alta densidad y UNE 53.131 para las tuberías de baja densidad.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

2.11.4.- Arquetas

Se regirán por lo especificado en los artículos 400, 401 y 410 del P.G.4.

Su forma, dimensiones y características de los materiales serán los especificados en las hojas de planos correspondientes.

Los pates serán de polipropileno.

2.11.5.- Tapas de Fundición y rejillas

Definición y clasificación

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentia.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

Características técnicas

A.-TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

B.-REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	**Longitud (mm)**
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	□ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	**Anchura (mm)**	**Longitud (mm)**
de 0º a 45º y de 135º a 180º	□ 32	□ 170
de 45º a 135º	20 a 42*	sin límite
*Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

Control de Calidad

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar .... ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.

- Fundición de grafito esferoidal .... ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).

b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).

c) El nombre y/o las siglas del fabricante.

d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

2.11.6.- Accesorios para arquetas y pozos

Definición

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

Características técnicas

Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto.

Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.

Control de Calidad

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kilonewtons (30 KN).

El conjunto de los materiales estarán debidamente identificados y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

2.12.- MATERIALES AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES

2.12.1.- Aislamiento Térmico

COMPONENTES

- Aislantes de corcho.
- Aislantes de Lana Mineral (MW)
- Aislantes de Poliestireno expandido (EPS)
- Aislantes de Poliestireno extruido (XPS)
- Aislantes de Poliuretano (PUR), Poliisocianurato (PIR)
- Aislantes de Vidrio Celular (CG)
- Accesorios: Anclajes mecánicos metálicos, adhesivos.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Según el apartado 4.3 del CTE DB HE1:" Limitación de la demanda energética" y el 4.2 del CTE DB HS 1: "Protección frente a la humedad" debe realizarse el siguiente control de recepción en obra de los productos:
- En el Pliego de Condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- Debe comprobarse que los productos recibidos:
a) corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto;
b) disponen de la documentación exigida;
c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno de la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE".

DESCRIPCION Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Sistemas constructivos y materiales que por sus cualidades, se disponen en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico.

EJECUCION Y ORGANIZACION

REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN:
Ejecución o colocación del soporte que sostendrá al aislante.
La superficie soporte, deberá de encontrarse limpia, seca, sin grasas ni óxidos y libre de polvo, presentándose convenientemente saneada, y preparada si procediera con la imprimación adecuada, a fin de asegurar una total adherencia.
Los salientes y cuerpos extraños del soporte deberán eliminarse, y los huecos importantes, rellenarlos con una capa de mortero pobre.
La humedad del soporte, no será mayor de la indicada por el fabricante para la proyección del aislante.
En rehabilitación de cubiertas y muros, se retirarán los aislamientos dañados que dificulten, o perjudiquen la ejecución del nuevo aislamiento.
En aislamiento de forjados, todos los tabiques deberán ser construidos antes de la aplicación del pavimento; o al menos levantados hasta una altura de dos hileras.

EJECUCIÓN

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la colocación o proyección del material.
Las placas se colocarán solapadas, a tope, o a rompejunta, dependiendo del caso.
El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos. Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento y se cubrirá la totalidad de la superficie a aislar, sin que se produzcan puentes térmicos.
El material colocado se protegerá de impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, además se evitará una exposición prolongada a la luz solar. El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que éste quede firme y lo haga duradero.

MANTENIMIENTO

Cada 5 años, o antes si se observan anomalías, se revisarán los elementos visibles del aislamiento, comprobando su estado y, particularmente, si se aprecia cualquier tipo de discontinuidad, desprendimientos o daños. Se aprovechará cualquier trabajo de reforma, para verificar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de intervención. Los defectos observados se repararán con materiales análogos a los originales.

NORMATIVA

CTE DB HE 1: Limitación de la demanda energética
CTE DB HS 1: Protección frente a la humedad
UNE EN 13162: Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW).
UNE EN 13163: Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)
UNE EN 13164: Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS).
UNE EN 13165: Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR).
UNE EN 13167: Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG).
UNE EN 13170: Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB).
UNE 92120: Productos de aislamiento térmico para construcción. Espuma rígida de poliuretano producida in situ por proyección. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de poliuretano antes de la instalación.
UNE 92120: Productos de aislamiento térmico para construcción. Espuma rígida de poliuretano producida in situ. Parte 2: Especificaciones para el producto instalado.

UNE 92310: Criterios de medición y cuantificación para trabajos de aislamiento térmico en instalaciones industriales y en edificación. Espuma rígida de poliuretano producida in situ por proyección.

SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En aislamiento proyectado se procurará no proyectar en la dirección contraria al viento, ni proyectar sobre persona alguna.
El operario estará equipado con una vestimenta que le proteja del contacto con el material.
Durante la proyección del aislamiento, se evitará cualquier otra actividad en el mismo local, y la existencia de personal ajeno a esta tarea.
Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve, o viento superior a 50 km/h., en este último caso, se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
Las placas de aislamiento se almacenarán lejos de materiales inflamables, en lugares bien ventilados.
Toda placa superior a 1,50 m de longitud, deberá ser manejada por dos hombres.
Siempre que sea posible se deben disponer, durante el montaje, petos de protección en los aleros o bien redes de seguridad. Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras, dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras.
Se utilizará calzado apropiado en función de las condiciones climatológicas, no debiendo tener las suelas partes metálicas, para lograr un perfecto aislamiento eléctrico.
Se cumplirán además, todas las disposiciones generales, de obligado cumplimiento, que sean de aplicación .

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y valoración se efectuará por m2, de superficie ejecutada, incluyendo la parte proporcional de adhesivo para fijación, cortes, uniones y colocación.

2.12.2.- Fieltros y placas de lana de roca

DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos más o menos rígidos elaborados con lana mineral obtenida por fusión de roca, escoria o vidrio, con o sin revestimiento, en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. En las placas, las caras serán planas y paralelas y los ángulos rectos.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Resistencia térmica (UNE-EN 12667 o UNE-EN 12939): >= 0.25 m2K/W
- Conductividad térmica (UNE-EN 12667 o UNE-EN 12939): <= 0.060 W/mK
- Estabilidad dimensional (EN 1604):
- Reducción relativa del espesor: <= 1,0%
- Variación relativa en longitud y anchura: <= 1,0%
- Variación relativa planeidad: <= 1 mm/m

- Resistencia a la tracción paralela a las caras (UNE-EN 1608): Suficiente para soportar el doble del peso del elemento considerando su dimensión total.
- Estabilidad dimensional a una temperatura específica (EN 1604):
- Reducción relativa del espesor: <= 1,0%
- Variación relativa en longitud y anchura: <= 1,0%
- Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas (EN 1604):
- Reducción relativa del espesor: <= 1,0%
- Variación relativa en longitud y anchura: <= 1,0%
- Tensión a compresión (EN 826): >= Nivel declarado por el fabricante
- Resistencia a la tracción perpendicular a les caras (EN 1607): >= Nivel declarado por el fabricante
- Carga puntual (EN 12430): >= Nivel declarado por el fabricante
- Fluencia a compresión (EN 1606): <= Nivel declarado por el fabricante
- Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial (EN 1609): <= 1,0 kg/m2
- Absorción de agua a largo plazo por inmersión parcial (EN 1609): <= 3,0 kg/m2
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (EN 12806): <= valor declarado por el fabricante
- Resistencia al vapor de agua (EN 12806): >= valor declarado por el fabricante
- Rigidez dinámica (EN 29052-1): <= Nivel declarado por el fabricante
- Compresibilidad (EN 12431): Valor declarado por el fabricante dentro de los límites de las tolerancias de espesor en función de la clase declarada
- T6: -5% o -1 mm; +15% o + 3 mm
- T7: 0 ; +10% o + 2 mm

La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.

Tolerancias:
- Longitud nominal (EN 822): ± 2%
- Ancho nominal (EN 822): ± 1,5%
- Espesor (EN 823): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los siguientes límites en función de la categoría:
- T1: - 5% o 5 mm
- T2: - 5% o 5 mm; + 15% o 15 mm
- T3: - 3% o 3 mm; + 10% o 10 mm
- T4: - 3% o 3 mm; + 5% o 5 mm
- T5: - 1% o 1 mm; + 3 mm
- Rectangularidad (UNE-EN 824): ± 5 mm/m
- Planeidad (UNE-EN 825): ± 6 mm

Las características del elemento cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 13162.

FIELTRO O PLACA CON REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:

Permeabilidad al vapor de agua:
- Fieltro con papel kraft de aluminio: <= 0,4 g cm/cm2 día mm hg
- Placa: Nula

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAJE:

Suministro: Embalado en rollos en el caso de fieltros, mantas o planchas delgadas y embalado en paquetes, en el caso de materiales más rígidos como paneles y planchas.

Almacenamiento: Apilados horizontalmente sobre superficies planas y limpias, protegidos de lluvias y humedades.

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Sobre la misma plancha, sobre la etiqueta o bien sobre el embalaje, figurarán de forma clara y bien visible los datos siguientes:

- Identificación del producto
- Identificación del fabricante
- Fecha de fabricación
- Identificación del turno y lugar de fabricación
- Clasificación según la reacción al fuego (determinada según UNE-EN 13501-1)
- Resistencia térmica (determinada según UNE-EN 12667 o UNE-EN 12939)
- Conductividad térmica (determinada según UNE-EN 12667 o UNE-EN 12939)
- Espesor nominal (determinado según UNE-EN 823)
- Código de designación según el capítulo 6 de la UNE-EN 13162
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio
- Longitud y anchura nominales
- Tipo de revestimiento, en su caso

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas. según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HE 1:

- Conductividad térmica (W/mK)
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

Si el material tiene que ser componente del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HS 1:

- Absorción de agua por capilaridad
- Succión o tasa de absorción de agua inicial (kg/m2.min)
- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total (% o g/m3)
- El suministrador aportará la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

Productos destinados a usos no sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego:

- Sistema 3: Declaración CE de conformidad del fabricante e informe o protocolo de los ensayos iniciales de tipo, realizado por el laboratorio notificado

  Productos para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego, que en su proceso de producción se ha aplicado una mejora en la clasificación de reacción al fuego, clasificados en clases: A1, A2, B y C:

- Sistema 1: Declaración CE de conformidad del fabricante y Certificado de conformidad CE del producto

  Productos para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego, que en su proceso de producción no se ha aplicado ninguna mejora en la clasificación de reacción al fuego, clasificados en clases A1, A2, B y C y productos clasificados en clases D y E:

- Sistema 3: Declaración CE de conformidad del fabricante e informe o protocolo de los ensayos iniciales de tipo, realizado por el laboratorio notificado

  Productos para usos sujetos a reglamentación sobre reacción al fuego, que no necesitan someterse al ensayo sobre reacción al fuego, clasificados en clases de A1 a E y productos clasificados en clase F:

- Sistema 4: Declaración CE de conformidad del fabricante

  El fabricante facilitará, si se le requiere, el certificado de conformidad de los valores declarados evaluados según la UNE-EN 13172.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 13162:2002 Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos industriales de lana mineral (MW). Especificación.

2.12.3.- Lana mineral (MW)

COMPONENTES

Aislamientos de lana mineral (MW), pueden ser; fieltros, paneles semirrígidos y paneles rígidos, borra a granel. Sin recubrimiento o recubiertos con papel Kraft, aluminio, etc.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

UNE EN 13162. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación. Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Sistema de evaluación de la conformidad 1/3/4.
Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
- Reacción al fuego: Euroclase.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto: Abreviación de la lana mineral: MW; Tolerancia sobre el espesor: Ti; Estabilidad dimensional a una temperatura especificada: DS(T+); Estabilidad dimensional a una temperatura y a un grado de humedad del aire especificados: DS(TH); Carga de compresión o resistencia a la compresión: CS(10/Y)i; Resistencia a la tracción perpendicular a la superficie: Tri; Carga puntual: PL(5)i; Absorción de agua en caso de inmersión de corta duración: WS; Absorción de agua en caso de inmersión de larga duración: WL(P); Factor de resistencia de difusión del vapor de agua: MUi o Zi;
Rigidez dinámica: SDi; Compresibilidad: CPi; Deformación en presencia de una carga de compresión: CC(i1/i2/y)Sc;
Coeficiente de absorción del ruido práctico: APi; Coeficiente de absorción del ruido ponderado: AWi;
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

ENSAYOS:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Resistencia a la tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión.
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

DESCRIPCION Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Aislantes térmicos a base de fibras minerales obtenidas por función y el paso de la masa por centrifugadora, que pueden ir recubiertos en una de sus caras con una capa protectora o barrera de vapor (papel Kraft, papel Kraft perforado, papel Kraft-aluminio, lámina de aluminio, velo mineral, betún soldable , etc.) .
Presenta varias formas de comercialización (fieltros, paneles semirrígidos y paneles rígidos), según las cuales es utilizado para aislamiento térmico de cubiertas, techos, cielos rasos, terrazas, conductos de aire acondicionado, cerramientos verticales en cámara de aire o por el exterior, forjados de pisos y suelos flotantes.

EJECUCION Y ORGANIZACION

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la colocación del material. El aislamiento quedará bien adherido al soporte, mediante protección pesada, adheridos por soldadura a la llama, o por anclaje mecánico, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos. Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento y se cubrirá la totalidad de la superficie a aislar, sin que se produzcan puentes térmicos. El aislamiento se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación. El material colocado se protegerá de impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y valoración se efectuará por m2, de superficie ejecutada, incluyendo la parte proporcional de adhesivo para fijación, cortes, uniones y colocación.

2.12.4.- Aislantes para acondicionamiento acústico

Características técnicas exigibles

Los materiales definidos en proyecto como condicionantes acústicos, o aquellos a los que se atribuya condiciones acústicas como criterio distinto al de su masa (absorbentes), cumplirán la Norma Básica sobre Condiciones Acústicas en los Edificios "NBE-CA-88" y deberán estar provistos de certificado de ensayo, en laboratorio reconocido, que exprese los valores de absorción media y los correspondientes a las frecuencias: 125, 250, 500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz (UNE 74.041).

Cuando se trate de placas de escayola en techos, dichos valores no serán inferiores a los definidos en las normas UNE 102.021, 102.022 y 102.033.

El fabricante suministrará además información fidedigna del resto de sus propiedades: estabilidad dimensional, conductividad térmica, resistencia al fuego, comportamiento ante la humedad y en el caso de que actúe bajo carga, resistencia a compresión y flexión.

Condiciones particulares de recepción

Cada partida suministrada vendrá acompañada del certificado del fabricante, donde se especificarán las características reseñadas anteriormente.

2.12.5.- Aislantes:Poliestireno expandido y/o extrusionado

COMPONENTES

- Poliestireno expandido EPS: Aislamiento obtenido a partir de perlas expandibles, en forma de planchas planas a tope, planas machiembradas, o con forma de placa ondulada de cubierta, para su colocación sobre cubriciones antiguas de fibrocemento. Utilizado en paredes, forjados, encofrados perdidos, juntas de dilatación, aislamiento ruido de impacto, cubiertas planas invertidas e inclinadas, y paredes cartón-yeso, falsos techos, instalaciones frigoríficas, etc.
- Poliestireno extruido XPS: Aislamiento de estructura celular cerrada y homogénea, obtenido por proceso de extrusión, en forma de planchas planas a tope o machiembradas. Utilizado en paredes, forjados, sobre el terreno, en suelo radiante, aislamiento ruido de impacto, en muros en contacto con el terreno, cubiertas planas invertidas e inclinadas, formación de paneles sándwich, y paredes cartón-yeso, falsos techos, rotura de puente térmico en frentes de forjados y pilares, instalaciones frigoríficas, etc.

Condiciones técnicas exigibles al expandido

Se consideran los 5 tipos siguientes, según las características y métodos para su determinación mediante las normas: UNE 53.215, 53.215, 92.201 y 92.202:

- Tipo I:

Densidad nominal: 10 Kg/m³.
Densidad mínima 9 kg/m³
Conductividad térmica: 0,057 W/mK(0,049kcal/m.h.ºC).
Resistencia a compresión: 30 kPa (0,30 kg/cm2).

- Tipo II:

Densidad nominal: 12 Kg/m³.
Densidad mínima 11 kg/m³
Conductividad térmica: 0,044 W/mK(0,038kcal/m.h.ºC).
Resistencia a compresión: 35 kPa (0,35 kg/cm2).

- Tipo III:

Densidad nominal: 15 Kg/m³.
Densidad mínima 13 kg/m³
Conductividad térmica: 0,037 W/mK(0,032kcal/m.h.ºC).
Resistencia a compresión: 50 kPa (0,5 kg7cm2).

- Tipo IV:

Densidad nominal: 20 kg/m3.
Densidad mínima: 18 kg/m3.
Conductividad térmica: 0,034 W/m.K(0,029 kcal/m.h.ºC).

Resistencia a compresión: 90 kPa (0,9 kg/cm2).

- Tipo V:

Densidad nominal: 25 kg/m3.
Densidad mínima: 22 kg/m3.
Conductividad térmica: 0,033 W/m.K (0,028 kcal/m.h.ºC)
Resistencia a compresión: 120 kPa (1,2 kg/cm2).

Condiciones técnicas exigibles al extrusionado

Producto formado por planchas rígidas de poliestireno expandido por extrusión, en un proceso en continuo, que le confiere una estructura de célula cerrada. La superficie de las planchas puede ser lisa o rugosa, pudiendo las planchas obtenerse con perfiles diferentes o encajes perimetrales. En función de cada tipo debe de presentar las características siguientes:

- Tipo I:

Densidad nominal: 20 Kg/m³.
Conductividad térmica máxima: Medida a 20ºC será 0,032 W/m.k (0,027kcal/m.h.ºC).
Mínima resistencia a la compresión en sentido vertical al de extrusión: 120 kPa.
Permeabililidad: Estará comprendida entre 3,3 y 1,3 ng/Pa.m.s.

- Tipo II:

Densidad nominal: 25 Kg/m³.
Conductividad térmica máxima: Medida a 20ºC será 0,036 W/m.K (0,030kcal/m.h.ºC).
Mínima resistencia a la compresión en sentido vertical al lde extrusión: 150 kPa.
Permeabilidad: Estará comprendida entre 3,5 y 1,5 ng/Pa.m.s.

- Tipo III:

Densidad mínima 30 kg/m³
Conductividad térmica máxima: Medida a 20ºC será 0,030 W/m.K(0,025kcal/m.h.ºC).
Mínima resistencia a la compresión en sentido vertical al de extrusión: 200 kPa.
Permeabilidad: Estará comprendida entre 2,5 y 0,8 ng/Pa.m.s.

- Tipo IV:

Densidad mínima: 35 kg/m3.
Conductividad térmica máxima: Medida a 20ºC será 0,028 W/m.K(0,024 kcal/m.h.ºC).
Mínima resistencia a la compresión en sentido vertical al de extrusión: 300 kPa.
Permeabilidad: Estará comprendida entre 2,5 y 0,8ng/Pa.m.s.

- Tipo V:

Densidad mínima: 45 kg/m3.
Conductividad térmica máxima: Medida a 20ºC será 0,030 W/m.K (0,025 kcal/m.h.ºC)
Mínima resistencia a la compresión en sentido verical al de extrusión: 400 kPa.
Permeabilidad: Estará comprendida entre 2,5 y 0,8 ng/Pa.m.s.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- UNE EN 13163. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Sistema de evaluación de la conformidad 1/3/4.
Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto: Abreviación del poliestireno expandido: EPS; Norma del producto: EN 13163; Tolerancia en espesor: Ti; Tolerancia de longitud: Li; Tolerancia de anchura: Wi; Tolerancia de rectangularidad: Si; Tolerancia de Planeidad: Pi; Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas: DS(TH)i; Resistencia a flexión BSi; Tensión de compresión al 10% de deformación: CS(10)i; Estabilidad dimensional en condiciones de laboratorio: DS(N)i; Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura: DLT(i)5; Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi; Fluencia a compresión CC(i,y)x; Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i; Absorción de agua por difusión: WD(V)i; Factor de resistencia a la difusión de vapor agua: MU; Rigidez dinámica: SDi; Compresibilidad: CPi.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.
Ensayos : Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Resistencia a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tensión de compresión al 10% de deformación. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a la congelación-descongelación. Transmisión
de vapor. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.
- Poliestireno extruido XPS: UNE EN 13164. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. .
- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- Código de designación del producto : Abreviación del poliestireno extruido: XPS; Norma del producto: EN 13164; Tolerancia en espesor: Ti; Tensión de compresión o Resistencia a compresión CS (10/Y)i; Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+); Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH); Resistencia a la tracción perpendicular a las caras TRi; Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)óc; Carga puntual: PL(5)i; Absorción de agua a largo plazo por inmersión: WL(T)i; Absorción de agua a largo plazo por difusión: WD(V)i; Transmisión de vapor de agua; Resistencia a ciclos de congelación-deshielo: FTi;
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.
Ensayos : Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o Resistencia a compresión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Carga puntual Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por

difusión. Resistencia a ciclos de congelación-descongelación. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

DESCRIPCION Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Aislantes térmicos celulares de espumas rígidas de poliestireno, de carácter termoplástico obtenidos a partir de perlas expandibles, poliestireno expandido, o bien mediante proceso de extrusión, poliestireno extrusionado. Utilizados para aislamiento térmico de cubiertas inclinadas, cubiertas planas invertidas, techos, cielos rasos, suelos, muros por el exterior, muros en contacto con el terreno, cerramientos verticales en cámara de aire, sustituyendo cámara de aire y tabique de cerramiento interior, en tabiquería interior, rotura de puente térmico en frentes de forjados y pilares, y en juntas de dilatación.

EJECUCION Y ORGANIZACION

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la colocación del material. El aislamiento de poliestireno se colocará a tope y a matajunta. El aislamiento quedará bien adherido al soporte, mediante cola de contacto o por anclaje mecánico por aguja empotrada y arandela de retención, de acero inoxidable, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos. Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento y se cubrirá la totalidad de la superficie a aislar, sin que se produzcan
puentes térmicos. El aislamiento se ha de proteger de una exposición prolongada a la luz solar. El material colocado se protegerá de impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar.
- Aislamiento de Cubierta Invertida: La placa de poliestireno, deberá ir dispuesta sobre la capa de impermeabilización bituminosa. Sobre ésta se dispondrá, una lámina geotextil y capa de gravilla de diámetro 3-7 mm, a continuación se recibirá una capa de mortero de agarre para recibir a las losetas, como acabado final.
- Aislamiento de Cubierta Inclinada: La placa de poliestireno irá fijada mecánicamente directamente sobre el faldón de cubierta, y estará dispuesta en su diseño con una serie de acanaladuras dispuestas paralelas a la cumbrera, para facilitar la adherencia del mortero de agarre para la acometida de la cubrición.
- Aislamiento de Techos: Se fijará al forjado mediante un adhesivo adecuado, mediante fijación mecánica, o como encofrado perdido, a continuación se realizará la aplicación directa de guarnecidos, enfoscados, enlucidos, etc.
- Aislamiento de cerramientos verticales: Las planchas aislantes se pueden fijar perfectamente a los materiales de construcción más comunes que forman el cerramiento: ladrillo, bloques u hormigón. Se fijan mediante adhesivo adecuado o fijaciones mecánicas. El acabado final se realizará mediante la aplicación directa de guarnecidos, enfoscados, enlucidos, o la fijación con adhesivo de placa de cartón-yeso que se puede pintar o empapelar.
- Rotura de Puente Térmico: Se utilizará planchas de poliestireno para el encofrado de frentes de forjados y pilares para evitar las pérdidas energéticas y condensaciones que se producen en los puentes térmicos, en aquellas partes de la estructura en donde el aislamiento térmico no es continuo.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y valoración se efectuará por m2, de superficie ejecutada, incluyendo la parte proporcional de adhesivo para fijación, cortes, uniones y colocación.

2.12.6.- Impermeabilizantes: Juntas

Masillas bituminosas para juntas

Características técnicas exigibles

Las masillas deben mantenerse adheridas a las paredes de la junta, absorbiendo los movimientos de ésta y conservando la estanquidad. Las características técnicas cumplirán lo especificado por la norma UNE 104233.

Condiciones particulares de recepción

Sobre una muestra de cada partida, se realizarán los siguientes ensayos, según las normas UNE que se citan:

1.Penetración: UNE 104.281 (4-2).
2.Fluencia máxima a 60ºC: UNE 104.281 (4-3).
3.Adherencia: UNE 104281 (4-4).

Bandas elastoméricas o de PVC para estanqueidad de juntas

Características técnicas exigibles

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidades, burbujas y otros defectos. Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del elemento de hormigón. Así mismo, la anchura de la banda no será menor de cinco veces el tamaño máximo del árido, y en ningún caso inferior a 150 mm.

La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda de estanquidad, no será menor que la mitad del ancho de la banda.

La separación entre las armaduras del hormigón y la banda de estanquidad, no será menor de dos veces el tamaño máximo del árido.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC, en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones peligrosas para el material.

Las bandas de PVC tendrán las siguientes características, según los métodos de ensayo descritos en las normas UNE que se especifican:

Resistencia mínima a tracción a 23 ±2ºC: 130 kp/cm².UNE 53.510.
Alargamiento mínimo en rotura a 23 ±2ºC: 300 %. UNE 53.510.
Dureza Shore A: 65 a 80. UNE 53.130.

Las bandas elastoméricas tendrán las siguientes características físicas, según los métodos de ensayo de las normas UNE que se especifican:

Dureza Shore A: 62 +5. UNE 53.130.
Resistencia mínima a tracción a 23 ±2ºC: 100 kp/cm². UNE 53.510.
Alargamiento mínimo en rotura a 23 ±2ºC: 380%.UNE 53.510.
Deformación máxima remanente por tracción: 20%. UNE 53.577.
Deformación máxima remanente por compresión: UNE 53.511: a 168 h y 23 ±2ºC: 20%. a 24 h y 70ºC: 35%.
Resistencia mínima al desgarramiento: 80 kp/cm² UNE 53.516 (1) y 53.516(2).
Envejecimiento térmico: UNE 53.548.
Variación máxima dureza Shore A: +8.
Resistencia mínima a tracción respecto a la inicial: 80%.
Alargamiento mínimo en la rotura respecto a la inicial: 80%.

2.12.7.- Impermeabilizantes: Láminas

Características técnicas exigibles

Reunirán las características determinadas en la NBE-QB-90 Cubiertas con Materiales Bituminosos y estarán oficialmente homologadas, así como estar en posesión del Sello de Calidad INCE y la Marca de Calidad AENOR.

En el caso particular de su empleo en contacto con agua potable, las láminas deberán cumplir la legislación sanitaria vigente.

Las láminas a que se hace referencia son productos prefabricados laminares cuya base impermeabilizante es de tipo bituminoso, destinados a formar parte fundamental de la impermeabilización, como sistema monocapa (compuesto por una sola lámina, por materiales de unión y en algunos casos, por imprimaciones) o multicapa (compuesto por varias láminas que pueden ser del mismo o de distinto tipo, por materiales de unión y, generalmente, por imprimaciones) clasificándose en:

Láminas bituminosas de oxiasfalto, que se designan con las siglas LO seguidas de la cifra que indica su masa nominal y en el caso de superficie autoprotegida, la sigla correspondiente al tipo de autoprotección (G o M) y la sigla P cuando son perforadas. Las características generales y específicas por tipos se establecen en la norma UNE 104.238. El recubrimiento bituminoso debe ser un mástico del tipo II B y poseer las características físicas y químicas que para el mismo se indican en la norma UNE 104.232 (1).

Láminas de oxiasfalto modificado que se designan con las siglas LOM, seguidas de la cifra que indica su masa nominal y en el caso de superficie autoprotegida, la sigla correspondiente a la protección mineral (M). Las características del material serán las definidas en la norma UNE 104.239. El recubrimiento bituminoso a base de oxiasfalto modificado debe ser un mástico modificado del tipo I A de acuerdo con UNE 104.232 (2).

Laminas de betún modificado con elastómeros que se designan con las siglas LBM seguidas de la cifra que indica su masa nominal y en el caso de superficie autoprotegida, la sigla correspondiente al tipo de autoprotección (G o M). Las características del material serán las definidas en la norma UNE 104.242 (1). Las armaduras y los másticos empleados en la fabricación de estas láminas deben cumplir las especificaciones señaladas en UNE 104.204 y 104.242 (1) respectivamente.

Láminas de betún modificado con plastómeros que se designan con las siglas LBM seguidas del conjunto de siglas correspondientes al plastómero modificador escrito dentro de un paréntesis y de su masa nominal. En el caso de superficie autoprotegída, la sigla correspondiente al tipo de autoprotección G o M. Las características del material serán las definidas en la norma UNE 104.242 (2). Las armaduras y los másticos empleados en su fabricación deben cumplir las especificaciones señaladas en UNE 104.204 y 104.242 (2) respectivamente.

Láminas extruidas de betún modificado con polímeros que se designan con las siglas LBME seguidas de la cifra que indica su masa nominal y de las siglas FV o NA según que las láminas sean reforzadas o sin reforzar y del conjunto de siglas del polímero modificador, de acuerdo todo ello con la norma UNE 104.243. Los másticos empleados en la fabricación de estas láminas deben cumplir las condiciones señaladas para los del tipo 1.C en UNE 104.232 (2).

Las armaduras deben cumplir las condiciones señaladas en UNE 104.204. Los másticos para recubrimiento deben tener, además, los valores de las características físicas indicadas en UNE 104.243.

Láminas de alquitrán modificado con polímeros, que se designan con las siglas LAM seguidas de la cifra que indica su espesor nominal expresado en mm, que será como mínimo de 2 mm. Las características del material serán las definidas en la norma UNE 104.244. Los recubrimientos bituminosos y las cargas empleadas en su fabricación deben cumplir las condiciones señaladas en UNE 104.232 (2) para el tipo IIA y UNE 104.205 respectivamente.

Condiciones particulares de recepción

Debe tenerse en cuenta lo especificado en el capítulo 2 de la norma NBE-QB-90 en lo que se refiere a condiciones de recepción, embalaje y presentación.

Todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante que garantice la conformidad a Normas y Sellos de Calidad, así como de la homologación del Ministerio de Industria.

En cada partida el número de rollos que contenga dos piezas debe ser menor que el 3% del número total de rollos de la partida. Se rechazarán los rollos que contengan dos piezas una vez superado dicho porcentaje. Deben rechazarse también todos los rollos que contengan más de dos piezas.

En cada lote, compuesto por 500 m² de superficie o fracción se determinarán, cuando proceda según el tipo de lámina, las siguientes características:

1.Aspecto, dimensiones y masa, UNE 104.281 (6-1) y (6-2).
2.Resistencia al calor y pérdida por calentamiento, UNE 104.281-(6-3).
3.Plegabilidad a diferentes temperaturas, UNE 104.281 (6-4).
4.Resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura, UNE 104.281 (6-6).
5.Estabilidad dimensional, UNE 104.281 (6-7).
6.Composición cuantitativa, UNE 104.281 (6-8).
7.Absorción de agua, UNE 104.281 (6-11).
8.Envejecimiento artificial acelerado, UNE 104.281 (6-16).

El tamaño de la muestra será de 1 m².

2.12.8.- Impermeabilizantes: Pintura oxiasfalto

Características técnicas exigibles

Se denominan betunes asfálticos oxidados a los productos bituminosos semisólidos preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación y oxidación posterior.

Los betunes asfálticos oxidados, se clasifican, de acuerdo con su punto de reblandecimiento y penetración en los siguientes tipos:

OA-70/40 OA-85/60
OA-80/25 OA-90/40
OA-90/20 OA-95/55
OA-100/15

Esta determinación, la primera cifra indica el punto de reblandecimiento anillo-bola y la segunda, la penetración a 25ºC.

Los valores de las características físicas y químicas deben ser las que se establecen en la norma UNE 104.202.

El oxiasfalto tipo OA-70/40 no se podrá utilizar en cubiertas.

El oxiasfalto que se utilice para unir láminas en el solape debe tener, para las distintas temperaturas, como mínimo los valores de resistencia a la tracción que se indican en la tabla 1 de UNE 104.236.

Condiciones particulares de recepción

La toma de muestras y los métodos de ensayo, se efectuarán de acuerdo con la norma UNE 104.281 (1). Si el material del que se va a obtener la muestra pertenece a una sola partida, se elegirá al azar un envase. Si la totalidad del material no pertenece a una sola partida, se elegirán al azar un número de unidades igual a la raíz cúbica del total que integra la partida.

Presentarán Certificado de homologación del Ministerio de Industria.

El envase especificará el tipo, según la clasificación de la norma UNE 104.202, que coincidirá con el especificado en proyecto, el rendimiento y el nombre del fabricante.

Se determinarán, si se exige, las siguientes características:

- Punto de reblandecimiento anillo-bola.
- Penetración.
- Indice de penetración.
- Ductilidad a 25ºC.

2.12.9.- Impermeabilizaciones: Polimericas para la impermeabilización de obras de fábrica

Características técnicas exigibles

Las láminas deberán tener una superficie uniforme y estar libres de defectos tales como arrugas, burbujas. Grietas y similares. Así mismo serán estancas al agua.

En las láminas con armadura, ésta deberá estar inserta de forma que las uniones entre láminas puedan realizarse correctamente por los mismos procedimientos que en las láminas simples de igual material polimérico de base.

En el caso particular de su empleo en contacto con el agua potable, las láminas deberán cumplir la legislación sanitaria vigente.

Las características y métodos de ensayo con y sin armadura, cumplirán las especificaciones definidas en las normas UNE 53.358, 53.362, 53.363.

Cumplirán con las normas UNE 53.020 y 53.127.

El espesor y anchura nominal de la lámina será definida por el fabricante.

Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 500 m2 de superficie o fracción, se determinarán las siguientes características según las normas UNE que se especifican:

- Aspecto y dimensiones, UNE 53.221.
- Doblado a bajas temperaturas, UNE 53.358.
- Migración de plastificantes, UNE 53.358, 53.095.
- Comportamiento al calor, UNE 53.358.
- Resistencia a la transmisión de vapor de agua, UNE 53.358.

El tamaño de la muestra será de 1 m2.

Todas las láminas deberán llevar impreso, de forma indeleble, los siguientes términos:

- Designación comercial y marca de fábrica.
- Indicación del grupo y tipo del material de base.
- Indicación del material de la armadura, en su caso.
- Marca de calidad se la tiene.
- Referencia a normas.
- Año de fabricación.

Unidad y criterios de medición

Se mide por **m^2** de superficie realmente ejecutada. No se contabilizarán los remates verticales hasta 20 cm. de altura

2.13.- PINTURAS

2.13.1.- Imprimaciones

Características técnicas exigibles

Se definen como pinturas de minio de plomo, para imprimación anticorrosiva de superficies de metales férreos, las que cumplen las condiciones exigidas en el artículo 270 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, al que se hará referencia constante a lo largo de este apartado con las siglas PG-3/75 y sus modificaciones. Asimismo las características generales cumplirán la norma UNE 37.212.

Las pinturas incluidas en este artículo se clasifican en los siguientes tipos:

- Tipo I: Pintura de minio de plomo al aceite de linaza.

- Tipo II: Pintura de minio de plomo-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla de resina gliceroftálica modificada y aceite de linaza crudo, disuelto en la cantidad conveniente de disolvente volátil.

- Tipo III: Pintura de minio de plomo con barniz gliceroftálico.

- Tipo IV: Pintura de minio de plomo con barniz fenólico.

La composición de los distintos pigmentos utilizados en la formulación de las pinturas presentarán las características que se indican en la Tabla 270.1 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Los pigmentos extraídos al analizar la pintura presentarán las características cuantitativas que se indican en la Tabla 270.2 del PG-3/75 y sus modificaciones.
En cualquiera de los cuatro tipos, los vehículos deberán estar exentos de colofonía y sus derivados. Contendrán las cantidades apropiadas de antioxidantes y agentes que eviten en el mayor grado posible la sedimentación del pigmento. Los componentes del vehículo deberán mezclarse en las proporciones que se indican en la Tabla 270.3, del PG-3/75 y sus modificaciones.

El vehículo de la pintura tipo I estará constituido por una mezcla de aceite de linaza crudo y aceite de linaza polimerizado, además de los disolventes y secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo II estará constituido por una mezcla de aceite de linaza crudo y de resina gliceroftálica media en aceites, además de los disolventes y secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo III será un barniz gliceroftálico compuesto por una resina gliceroftálica media en aceites, disuelta en la cantidad adecuada de disolventes volátiles y los secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo IV será un barniz fenólico compuesto por una mezcla de aceite de madera de China y resina p-fenil fenol-formaldehído, disolventes volátiles y secantes.

La resina fenol-formaldehído que se emplee en la formulación del vehículo de las pinturas tipo IV cumplirá las condiciones indicadas en la Tabla 270.4.

El barniz fenólico que forma parte del vehículo de las pinturas incluidas en el tipo IV cumplirá las condiciones indicadas en la Tabla 270.5 del PG-3/75 y sus modificaciones y tendrá la siguiente composición:

- Resina de p-fenil fenol-formaldehído, según la norma INTA 161.604 será de 20,25% en peso.

- Aceite de madera de China, según la norma UNE 48.146 será de 39,75% en peso.

- Gasolina 150-210, según la norma INTA 162.302 será de 40,00% en peso.

Los diversos tipos de pintura líquida incluidos en el presente artículo presentarán las características cuantitativas que se indican en la Tabla 270.6 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Las pinturas Tipos I, III y IV tendrán el color naranja característico del minio de plomo; las del Tipo II, tendrán el color típico de las mezclas de minio de plomo con óxido de hierro rojo.

En envase parcialmente lleno no se formarán pieles al cabo de 48 h, según la norma INTA 160.241.

La pintura permanecerá estable y uniforme al diluir ocho partes, en volumen de pintura con una parte, en volumen de gasolina 156-210º C, según normas INTA 162.302 y UNE 48.097.

La pintura, en envase lleno y recientemente abierto, no mostrará una sedimentación excesiva y será facilmente redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color, de acuerdo con la norma INTA 160.226.

La pintura se aplicará a brocha sin dificultad, poseerá buenas propiedades de nivelación de la superficie y no tendrá tendencia a descolgarse cuando se aplique sobre una superficie vertical de acero, con un rendimiento de 12,5 m²/l, de acuerdo con la norma INTA 160.103.

Después de diluir la pintura con gasolina en la proporción de un volumen de disolvente por ocho volúmenes de pintura, se podrá pulverizar satisfactoriamente con pistola, sin que presente tendencia a descolgarse, ni a la formación de "pieles de naranja", o cualquier otro defecto, según la norma INTA 160.103.

Las características de la película seca de pintura, en cuanto a su aspecto, presentará un aspecto uniforme, exento de granos y de cualquier otra imperfección superficial; y en cuanto a su flexibilidad no se producirá agrietamiento ni despegue de la película al realizar el ensayo de acuerdo con la norma INTA 160.246B.

El espesor mínimo de la pintura será de 40 micras.

Si no se especifica en proyecto tipo de minio, se utilizará el denominado minio microdisperso conocido comercialmente como "Minio electrolítico".

Condiciones particulares de recepción

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar.
- Aspecto de la película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kilogramos.
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro.
- Sello del fabricante.

El número de muestras a ensayar, dependerá de la cantidad de recipientes que configuran el envío y que se especifican en la norma UNE 48.010.

La toma de muestras para la determinación de las características de los minios, comprendidos en la norma UNE 37.212 ,se hará de acuerdo con la norma UNE 48.016.

Las características a comprobar serán:

1.Peso específico, UNE 48.098.
2.Resistencia a la inmersión, UNE 48.144.
3.Ceniza, UNE 48.143.

2.13.2.- Pintura plástica

Características técnicas exigibles

Se denominan pinturas plásticas en dispersión para interiores aquellas cuyos ligantes son exclusivamente dispersiones plásticas, admitiéndose pequeñas cantidades de aditivos auxiliares para formar película y para conseguir las propiedades tecnológicamente necesarias.

La pintura plástica debe secarse uniformemente y sin presentar manchas y no debe mostrar grietas que se puedan ver a simple vista.

El pintado debe ser repintable y sus pigmentos resistentes a la alcalinidad.

La pintura en dispersión, una vez seca, debe mostrar el grado de brillo indicado por el fabricante.

En la pintura plástica en dispersión, una vez aplicada y seca deben poderse eliminar con no más de 800 ciclos de frote las impurezas.

Asimismo, en cuanto a la resistencia al lavado, deberá resistir 1.000 ciclos en la máquina de lavabilidad de acuerdo con la norma MELC 198.

La capa de pintura en dispersión debe poderse eliminar con los decapantes indicados por el fabricante.

Condiciones particulares de recepción

Si el material no llega a obra en envases que especifiquen lo marcado por la norma UNE 48.103, ni se presenta documentación de cumplimiento de las características técnicas exigibles, se podrá actuar como a continuación se describe:

El número de muestras a ensayar dependerá de la cantidad de recipientes que configuran el envío y que se especifican en la norma UNE 48.010.

Características a comprobar:

1.Finura de los pigmentos, UNE 48.174.
2.Color, UNE 48.103.
3.Resistencia al rayado, UNE 48.173.
4.Flexibilidad de la película seca. Ensayo de plegado, UNE 48.169.
5.Contenido de agua sin combinar, UNE 48.170.
6.Punto de inflamación, UNE 48.061.
7.Viscosidad. Krebs - Stormer, UNE 48.076.
8.Tiempo de secado, UNE 48.086.
9.Peso específico, UNE 48.098.

Se comprobará que la pintura llega a obra en envases adecuados para su protección en los que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca: satinado, mate, brillante o satinado brillante.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kilogramos.
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro.
- Sello del fabricante.
- Color.
- Calidad.

2.13.3.- Pintura de resina

Características técnicas exigibles

Se define como pintura de acabado brillante, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos, a un recubrimiento de curado en frío a base de resinas epoxi, formado por dos

componentes que se mezclan en el momento que se vaya aplicar, y que puede ser utilizado sobre superficies metálicas, hormigón y madera.

Los materiales que constituyen este recubrimiento deberán suministrarse en forma de componentes:

- Componentes resinoso (a base de resina epoxi).
- Agente de curado.

No se permitirán los agentes de curado a base de poliamina volátil.

Después de preparar la pintura por mezcla de los dos componentes que la forma esta deberá cumplir las siguientes características:

- Tiempo de secado al tacto, 4 h máximo.
- Curado completo, 7 días mínimo.
- Finura del molido: tamaño de grano 40 micras mínimo.
- Materia volátil, 15% en peso de la pintura máximo.

Estas determinaciones se realizarán según las normas INTA 160.229, 160.255, 160.253 y 160.254.
Después de mezclar los dos componentes de forma adecuada y dejarlos en reposo, la mezcla deberá poderse aplicar a brocha o rodillo fácilmente, según recomiende el fabricante.

Vertida la pintura sobre un rodillo de pintor y mantenida a temperatura comprendida entre 15ºC a 24ºC, deberá conservar sus propiedades de aplicación por lo menos durante 45 min.

Aplicada la pintura con un espesor de película húmeda de 140 micras, no se observará tendencia a descolgar o a fluir.

El especular a 60ºC sin corrección por reflexión difusa, de acuerdo con la norma MELC 12.100, tendrá un valor mínimo de 75%.

El valor mínimo de la dureza en unidades Sward, según la norma INTA 160.225 será de 20.

Cuando se aplique una mano de pintura con un rendimiento entre 7 y 8 m2/l, deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- El material deberá poderse aplicar con facilidad y producir una película libre de descolgamiento, pequeñas ampollas o “piel de naranja”.
- El material tendrá un secado satisfactorio y permitirá ser recubierto 18 h después de su aplicación. No se observarán levantamientos, arrugas, falta de uniformidad ni ningún otro defecto.

La resistencia a los álcalis se realizará según la norma MESC 12.105 y la resistencia a la acción de la luz se realizará de acuerdo con la norma MELC 1.294.

La película seca de pintura debe resistir 5.000 ciclos en la máquina de lavabilidad sin mostrar más que una ligera diferencia entre las porciones lavadas y sin lavar, de acuerdo con la norma MELC 198.

Condiciones particulares de recepción:

El número de muestras a ensayar dependerá de la cantidad de recipientes que configuran al envío y que se especifica en la norma UNE 48.010.

2.14.- VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.

Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:

Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.

Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.

Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:
Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de l conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.
Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de vidrio:

Vidrios básicos:

- Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.
- Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado ,de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.
- Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.
- Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.
- Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

Vidrios básicos especiales:

- Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.
- Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

Vidrios de capa:

- Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Vidrios laminados:

- Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.

- Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).

c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.

d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.

e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).
f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.

g. En vidrios en “U”: 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nomina, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm,. Tipo de vidrio en “U”, armado o sin armar.

h. Apertura de la malla del armado.

i. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.

j. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase2/ clase 3.

k. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).
l. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.

m. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.

n. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.

o. Propiedades generales:
Tℓ (%). Transmisión luminosa
Tℓ d (%). Transmisión luminosa difusa
Te. (%). Transmisión energética
RℓE. Reflexión luminosa exterior (%)
RℓI. Reflexión luminosa interior (%)
Rℓd. Reflexión luminosa difusa
ReE. Reflexión energética exterior (%)
ReI. Reflexión energética interior (%)
Ae. Absorción energética (%)
Ae1. Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento (%)
Ae2. Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento (%)
SC. Coeficiente de sombra
RW. Índice de atenuación acústica ponderado (dB)
C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)
Ctr. Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB)
RA. Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)

B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60º medido a partir de la vertical (Glassgard 60º)
g⊥. Factor solar (adimensional)
UHVER Transmitancia (W/m2K)

- Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.
Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta TUV de vidrios para la construcción.
Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:
Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.
Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.
Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción.
Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.
Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción.
Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.
Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción.
Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

2.15.- MATERIALES PARA ALUMBRADO

2.15.1.- Tubería de P.E. para alumbrado

Las tuberías de P.E. para alumbrado de diámetro 110 serán de pared corrugada por fuera y lisa por dentro y tendrán una resistencia al aplastamiento ASTM D 2412-68 de 850 Kg/ml; resistencia al vacío de 760 mm. Hg y resistencia al choque DIN 1187 de 1 Kg..

2.15.2.- Tubería de P.V.C. para alumbrado

Las tuberías de P.V.C. para alumbrado de diámetro 110 serán de pared corrugada y tendrán una resistencia al aplastamiento ASTM D 2412-68 de 850 Kg/ml; resistencia al vacío de 760 mm. Hg y resistencia al choque DIN 1187 de 1 Kg..

2.15.3.- Elementos para la puesta a tierra

Definición

Se incluyen en esta definición todos los elementos (cable, picas, arquetas y accesorios) necesarios para la ejecución de una puesta a tierra.

Características técnicas

A.- CABLE DE COBRE DESNUDO

Será de trenza de hilos de cobre recocido para aplicaciones eléctricas de sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm²).

B.-PICAS BIMETALICAS DE PUESTA A TIERRA

Las picas serán de alma de acero al carbono con una capa de espesor uniforme de cobre puro. Cumplirá las prescripciones contenidas en la norma UNE 21.056.

Tendrán un diámetro entre 14,6 y 16 mm y longitud 1,5 ó 2 m.

C.-ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE PARA PUESTA A TIERRA

Será de forma rectangular prefabricada en hormigón armado, de dimensiones interiores tales que posibiliten las mediciones y el fácil mantenimiento.

Dispondrá de orificios prefabricados de entrada y salida de cables y tapa con hendidura que facilite la apertura.

D.-EMBARRADOS, PLACAS, EMPALMES, TERMINALES, ETC.

Todos estos elementos serán los específicos para la conexión de los conductores de cobre de puesta a tierra.

Serán de aleación de cobre con alta resistencia mecánica y a la corrosión. Los empalmes por soldadura serán aluminotérmicos.

Cada elemento incluirá todo el pequeño material necesario.

Control de Calidad

Serán realizados los ensayos normalizados, indicados en el capítulo de cables, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

2.15.4.- Emergencia y señalización

A.- EQUPO E/S INCANDESCENTE

Características técnicas exigibles

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia incandescentes cumplirán con la normativa técnica siguiente:

- UNE 20.062: “Aparatos autónomos para emergencia”.
- UNE 20.314: “Material para Baja Tensión. Protección contra los choques eléct4ricos. Reglas de seguridad”.
- UNE 20.324: “Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de Baja Tensión”.

Deberán garantizar la aptitud al servicio, cumpliendo:

- 30 lúmenes mínimo por aparato de flujo luminoso nominal.
- Autonomía: mayor que 1 h a 70º C.
- 70% V. alimentación =Fallo de Red.
- Aparatos permanentes: En alerta el flujo luminoso de las lámparas de emergencia será mayor del 60% del flujo luminosos asignado.
- Garantizar una vida de 4 años en condiciones normales de utilización.
- Las baterías serán de niquel-cadmio estanco, sin mantenimiento y ALTA TEMPERATURA.
- No deben ser de aislamiento de la Clase 0.
- Grado de protección IP 227.

Condiciones particulares de recepción

Los aparatos deberán llevar las indicaciones siguientes, según UNE 20.062:

- Flujo luminoso nominal, en lúmenes.
- Tensión nominal de alimentación, en voltios.
- Tipo.

En cada lote de suministro a obra se acompañará la documentación acreditativa del cumplimiento de las normas que se especifican en las características técnicas exigibles, siempre de fecha actualizada.

En cada lote de suministro a obra se tomarán dos unidades para realizar los ensayos que especifica la norma UNE 20.062.

B.- EQUPO E/S FLUORESCENTE

Características técnicas exigibles

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia fluorescentes cumplirán con la normativa técnica siguiente:

- UNE 20.392: “Aparatos autónomos fluorescentes de emergencia”.
- UNE 20.314: “Material para Baja Tensión. Protección contra los choques eléctricos. Reglas de seguridad”.
- UNE 20.324: “Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de Baja Tensión”.

Deberán garantizar la aptitud al servicio, cumpliendo:

- 30 lúmenes mínimo por aparato de flujo luminoso nominal.
- Autonomía: mayor que 1 h a 70ºC.
- Aparatos permanentes: En alerta el flujo luminoso de las de emergencia será mayor del 60% del flujo luminoso asignado.
- La envolvente debe proporcionar, como mínimo, un grado de protección IP 223.
- Garantizar una vida de 4 años en condiciones normales de utilización.
- Las baterías serán de niquel-cadmio estanco, sin mantenimiento y ALTA TEMPERATURA.
- No deben ser de aislamiento de la Clase 0.

Condiciones particulares de recepción

Los aparatos autónomos deberán llevar las indicaciones siguientes:

1. Nombre del fabricante o su marca de fábrica.
2. Tensión nominal de alimentación en voltios.
3. Flujo luminoso nominal en lúmenes.
4. Tipo: permanente o no permanente.

En cada lote de suministro a obra se acompañará la documentación acreditativa del cumplimiento de las norma que se especifican en las características técnicas exigibles, siempre de fecha actualizada.

En cada lote de suministro a obra se tomarán dos unidades para realizar los ensayos que especifica la norma UNE 20.392.

2.16.- ANDAMIOS

2.16.1.- Materiales

Los materiales cumplirán con las siguientes normas:

- UNE-EN 12810-1:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos
- UNE-EN 12810-2:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural.
- UNE-EN 12811-1:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.
- UNE-EN 12811-2:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.
- UNE-EN 12811-3:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 3: Ensayo de carga.

Puede así mismo explicitarse el requisito de cumplimiento “por proyecto” con las normas UNE-EN-12810 y 12811 y su clasificación en una categoría de andamio establecido por estas normas en función del trabajo a realizar.

2.16.2.- Dimensiones del Andamio y otros Requisitos Estructurales

Bases de apoyo

Las bases de apoyo serán las encargadas de transmitir las cargas verticales del andamio (peso propio y cargas de uso) al terreno, por lo que deberán tener la resistencia y rigidez suficientes para hacerlo correctamente.

La placa de apoyo debería tener como mínimo un grosor de 6 mm., una superficie de contacto de 150 cm² y un ancho de 12 cm.

Es conveniente que disponga orificios para fijarla con tornillos cuando sea necesario para evitar posibles desplazamientos (por ejemplo en pendientes muy pronunciadas).

Las bases deberán disponer de tornillo de regulación para poder nivelar correctamente el andamio aunque haya diferentes cotas o desniveles. Estos tornillos deberían estar limitados con el objetivo de que siempre la longitud que quede en el interior del montante correspondiente sea como mínimo de 15 cm. o un 25% de su longitud total.

En las pendientes pronunciadas las bases deberían ser inclinables para que la placa se pueda adaptar a la pendiente y apoyar toda su superficie.

Para transmitir de forma más repartida las cargas verticales del andamio al terreno o plano de apoyo se pueden colocar unos tablones o tacos de madera maciza de 5 a 7 cm. de espesor bajo las bases.

Evitar en cualquier caso la utilización de madera de mala calidad o en mal estado.

2.16.3.- Parámetros para Realizar el Diseño y Cálculo de Andamios

Datos de partida

El diseño de un andamio comporta, o debería comportar, el conocimiento previo de una serie de datos como son:

- Dirección de la obra o instalación.
- Fachada o zona concreta donde se va a instalar el andamio.
- Tipo de trabajo a realizar en el andamio, con indicación de requisitos específicos de accesibilidad a los puntos de trabajo caso de haberlos.
- Cargas posibles sobre el andamio además de las normales de uso por el trabajo a realizar (equipos de elevación, desescombro, etc.).
- Tipo de cubrimiento del andamio (lonas tipo mosquiteras, lonas impermeables, lonas tupidas, etc.), en caso de que se prevea recubrir el mismo.
- Capacidad mecánica del terreno o estructura en que va a asentarse el andamio.
- Cotas del edificio, fachada, balcones, cornisas, equipos, tuberías u otros elementos que puedan incidir sobre el dimensionado del andamio.
- Pasos libres a dejar en la base del andamio, tanto en sentido paralelo como perpendicular al andamio.
- Elementos o paramentos donde se podrá anclar el andamio en caso necesario y características de los mismos.
- Accesos a la zona de instalación del andamio.
- Zona de parada, estacionamiento, de vehículos de transporte del material.
- Zona de carga-descarga del material.

Hipótesis generales de carga

Un andamio es asimilable a una estructura metálica y su cálculo se rige, en principio, por sus mismos parámetros y métodos, con la salvedad de que las uniones en los andamios son más débiles y flexibles, uniones que podríamos denominar semi-rígidas.

Como tal estructura metálica se examina en ella su resistencia, estabilidad y deformaciones bajo carga.

Por regla general el diseño de un sistema de andamios, para el fabricante, debe ir acompañado por un ensayo o ensayos de comprobación.

2.16.4.- Escaleras de Acceso

Requisitos a cumplir

Para el diseño y montaje de escaleras de acceso se tiene en cuenta lo especificado en la, entre otras, dónde se exponen los requisitos de seguridad relativos a estas estructuras.

Como normas básicas para el correcto montaje y utilización de escaleras, téngase en cuenta las siguientes:

- En andamios de trabajo, colocar una columna de escaleras cada 30 ml. de andamio.

- Las aberturas en el piso de las plataformas con trampilla deben incorporar mecanismos de cierre de seguridad para que estas aberturas permanezcan cerradas mientras no se estén utilizando.

- Sea cual sea el tipo de escalera elegida, no olvidar proteger con doble barandilla todo su recorrido.

-Si la escalera se diseña con tramos prefabricados, prever los correspondientes descansillos o rellanos, que han de montarse al final de cada tramo y cuya longitud mínima ha de ser de 30 cm.

- No subir nunca por el exterior del andamio, utilizar la escalera que siempre estará contenida en el propio andamio, o en torre anexa al mismo, pero en cualquier caso siempre ofrece la

protección adecuada para evitar riesgos innecesarios. En estructuras que no son de trabajo y por tanto pueden no llevar niveles de plataformas ni escaleras, los montajes se realizan utilizando medios de protección individual anticaídas como el arnés.

2.17.- PROTECCIÓN DE BORDE

Los Sistemas Provisionales de Protección de Borde se analizan de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE-EN 13374.

Dichos sistemas se emplean para prevenir la caída de personas y objetos a un nivel más bajo desde tejados, bordes, escaleras y otras áreas donde se requiera protección.

La norma citada se aplica a los sistemas de protección de borde para superficies horizontales o inclinadas, y detalla los requisitos para tres clases de protecciones provisionales.

Esta norma no incluye los requisitos para los sistemas provisionales de protección de borde destinados a la protección contra impactos de vehículos o equipos móviles, frente al deslizamiento de almacenamientos de materiales, ni a la protección contra la caída del público en general.

Tampoco se aplica a los sistemas de protección de los laterales de los andamios.

2.17.1.- Elementos que los Componen

Las partes que constituyen estos sistemas de protección son las siguientes:

Poste: elemento vertical rígido que permite el anclaje del sistema al borde de la zona a proteger. En el poste se fijan los restantes elementos que constituyen el sistema de protección (barandilla principal, barandilla intermedia y plinto o rodapié). Su altura será la necesaria para que entre la barandilla principal y el niveldel suelo haya, como mínimo, 1,00 m de altura. Se suelen realizar en tubo de acero hueco ⌀ 40mm, e=1,5 mm, y 1,50 m de altura, con escuadras soldadas (⌀ 10 mm) para soportar las barandillas. El tubo (poste) se introduce en los cartuchos de PVC o en los casquillos. La distancia entre los postes depende de las longitudes de los elementos horizontales, pero se recomienda no superar los 2,50 m.

Barandilla principal: elemento rígido superior colocado a 1,00 m de altura, como mínimo, de la superficie de trabajo. Está destinada a proporcionar sujeción utilizando la mano y a cortar la trayectoria de movimiento de un trabajador que se dirigiera hacia el borde a proteger, impidiendo la caída de altura.

Barandilla intermedia: elemento rígido colocado en el hueco existente entre la barandilla principal y el plinto o rodapié, destinado a impedir el paso o deslizamiento de un trabajador por dicho hueco.

Ambas barandillas, en función del material que las constituyen, pueden ser:

- Metálicas: tubo de acero hueco de ⌀ 30 mm, e=1,5 mm, y una longitud de +/- 2,50 m, con anillas extremas ("orejas", "asas", etc.) para su fijación en las escuadras soldadas del poste.

El apoyo debe hacerse por el tubo de mayor sección, nunca se colgará de las anillas.

- Madera: tabloncillo de 3 cms de espesor, convenientemente revisado y sin pintar.
- Plinto o rodapié: elemento rígido colocado a nivel de suelo.

Tiene como objetivo evitar la posible caída de materiales, herramientas o cualquier otro objeto a niveles inferiores.

El borde superior del plinto debe estar al menos 150 mm por encima de la superficie de trabajo.
Se dispondrán barandillas de protección en plataformas, pasarelas, desniveles, huecos horizontales y verticales, etc., siempre que exista riesgo de caída de altura superior a los 2,00 m.

2.17.2.- Clasificación

Considerando las cargas que el sistema puede soportar se clasifican en:

- Clase A: sistema de protección de borde que únicamente es útil para el caso en el que sólo se pudieran dar cargas estáticas (apoyar la mano mientras se camina o detener a una persona que cae mientras camina).
- Clase B: sistema de protección de borde que puede soportar cargas estáticas (apoyar la mano mientras se camina o detener a una persona que cae mientras camina) o dinámicas débiles (detener la caída de una persona que se desliza por una superficie con una inclinación de hasta 30º).
- Clase C: para el caso de protección de cubiertas inclinadas (más de 30º respecto a la horizontal), donde la resistencia de las barandillas debe estar preparada para soportar fuerzas estáticas y dinámicas elevadas para detener a una persona que resbala por una fuerte pendiente, se utilizará un sistema de protección de borde tipo C.

Si el ángulo es mayor de 60º o mayor de 45º y la caída es mayor de 5,00 m, los sistemas de protección de borde no son apropiados como medios de protección.

2.17.3.- Instalación, Mantenimiento, Reparación y Sustitución

Instalación:

Tanto en el montaje como periódicamente hay que vigilar el apriete y ajuste de los soportes verticales (postes) y de los elementos horizontales (barandillas y plinto o rodapié), para garantizar la eficacia de la protección.

El poste debe quedar perpendicular a los planos de apoyo, asegurando la verticalidad y rigidez del montaje.

Los elementos horizontales deben quedar perfectamente apoyados y sujetos en los postes.

Se repondrán los elementos metálicos doblados.

Mantenimiento:

Se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones:

Elementos metálicos:

- Estado de oxidación.
- Alteraciones de la sección por golpes o esfuerzos.
- Fijaciones y aprietes.

Elementos de madera:

- No se pintarán, salvo con barniz transparente.
- Golpes, fisuras y nudos.
- Fijaciones y sujeción.
- Longitud de los solapes.

Reparación y sustitución:

La reparación o sustitución de los elementos en obra deberá realizarse por personal cualificado para ello.

Los controles periódicos de los elementos se efectuarán según lo especificado en las instrucciones del fabricante.

2.17.4.- Desmontaje, Almacenamiento y Apilado

Desmontaje y apilado:

El desmontaje del sistema no se realizará hasta que en la zona protegida no se impida de alguna forma segura la posible caída de altura, bien por la utilización de otra protección colectiva, o por la ejecución total de algún elemento constructivo.

Dicho desmontaje se realizará en orden inverso al del montaje y de forma ordenada.

Los postes y barandillas se transportarán en paquetes y las piezas pequeñas en cubos o contenedores adecuados.

No se lanzará ninguno de los elementos al suelo.

Almacenamiento:

Normas de carácter general

- Almacenar en un sitio fresco y seco.
- Limitar la exposición solar, siempre que sea posible.
- Mantener los componentes alejados de materiales o sustancias agresivas.

Se realizará una inspección de los elementos, una vez desmontados, apartando los que estén defectuosos o necesiten reparaciones.

Apilado

Postes

- Se irán colocando sobre un palet por hileras de varias unidades en filas perpendiculares entre si.
- Se sujetarán de forma que no se desplacen en el transporte o por causa de golpes imprevistos.

Listones

- Se irán colocando sobre un palet por hileras de varias unidades en filas perpendiculares entre si.
- Se sujetarán convenientemente de forma que no se desplacen en el transporte o por causa de golpes imprevistos.

Casquillos

- Se irán colocando sobre un elemento de transporte suficientemente resistente y cerrado (caja de madera, plástico, chapa, etc), comprobando que estén en buen uso y separando los defectuosos.
- Se sujetarán convenientemente de forma que no se desplacen en el transporte o por causa de golpes imprevistos.

Plinto o rodapié

- Se irán colocando sobre un palet por hileras de unas 10 unidades en filas bien colocadas, para evitar el desplazamiento de las filas superiores.
- Se sujetarán de forma que no se desplacen en el transporte o por causa de golpes imprevistos.

2.17.5.- Recomendaciones Generales

- Es importante cubrir toda la zona de trabajo sin dejar ningún hueco que permita la posibilidad de generar un riesgo de caída de altura, teniendo especial cuidado en las cercanías de los pilares.

- Antes de instalar las barandillas habría que realizar un replanteo intentando colocar postes lo más cerca posible de los pilares.
- En el caso de barandillas principales e intermedias metálicas, su unión al poste permitirá un movimiento de 50 cm a cada uno de los lados de éste.
- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas o elementos de señalización, ya que carecen de la resistencia necesaria.
- No se utilizarán elementos metálicos ni de otro material para unir los distintos componentes del sistema.
- Los elementos horizontales irán alojados en las pletinas que los postes disponen al efecto.
- Durante el montaje del sistema deberá existir una protección colectiva anterior. Si no es así, los trabajadores encargados del citado montaje deberán utilizar arnés anticaidas unido, mediante una línea de vida, a un punto fijo y estable.
- Las barandillas no deben ser utilizadas como apoyo para realizar cualquier tipo de trabajo, descansar o buscar algo o a alguien.
- El uso de estos sistemas de protección no debe añadir riesgos a los propios de la actividad.

2.18.- PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURA

2.18.1.- Sistemas anticaídas

Dentro de los medios de protección colectiva encontramos diferentes sistemas anticaídas que ofrecen protección contra caídas de altura a los trabajadores que trabajan en alturas.

Existen diferentes tipos de sistemas anticaídas, entre otros:

- Líneas de vida horizontales, con cable de acero o raíl, en conformidad con la Norma Europea EN 795 Clase C y Clase D.
- Líneas de vida verticales, con cable de acero, con raíl, o con raíl con escalera integrada, en conformidad con la Norma Europea EN 353-1/2.
- Líneas de vida móviles, en conformidad con la Norma Europea EN 795 Clase B.
- Puntos de anclaje, en conformidad con la Norma Europea EN 795 Clase A.

EN 795: Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje.

El dispositivo de anclaje es un elemento o sistema que incorpora uno o varios puntos de anclaje, destinados exclusivamente a ser utilizados con equipos de protección individual contra las caídas de altura.

Clases:

- Clase A1 : Dispositivos de anclaje destinados a ser fijados sobre superficies verticales, horizontales e inclinadas, tales como paredes, columnas, dinteles.
- Clase A2 : Dispositivo de anclaje destinado a ser fijado sobre tejados inclinados.
- Clase B : Dispositivos de anclaje provisionales transportables.
- Clase C : Dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales.

- Clase D : Dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje rígidas horizontales.
- Clase E : Dispositivos de anclaje de peso muerto utilizables sobre superficies horizontales. Para la utilización de un anclaje de peso muerto, se entiende por superficie horizontal aquella superficie que no se desvía de la horizontal en más de 5º.

EN 353-1: Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 1 Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida.

Los dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida están formados por una línea de anclaje rígida, un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector.

Una línea de anclaje rígida debe estar constituida por un riel o un cable metálico. Para evitar los movimientos laterales, la línea de anclaje rígida debe fijarse a una estructura a intervalos establecidos. Si la línea de anclaje rígida está formada por un cable metálico, debe estar firmemente asegurada y tensa sobre una estructura.

EN 353-2: Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 2 Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.

Los dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible están formados por una línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector.

Una línea de anclaje flexible debe estar constituida por una cuerda de fibras sintéticas o un cable metálico. Debe estar fijada en un punto de anclaje superior y debe estar dotada de un tope final, o ser capaz de ajustarse a un tope final, para evitar que el dispositivo anticaídas deslizante se separe, de modo involuntario, de la línea de anclaje.

Los dispositivos anticaídas deslizantes se desplazan, a lo largo de una línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída.

Líneas de vida horizontales, con cable de acero o raíl, en conformidad con la Norma Europea EN 795 Clase C

La línea de vida horizontal de cable es un dispositivo de anclaje equipado de un soporte de seguridad flexible horizontal, llamado también línea de vida o línea de seguridad anticaídas. Su objetivo es asegurar a los operarios en los trabajos de altura logrando una gran libertad de circulación. Un carrito recorre el total de la línea que esta fijada permanentemente en la estructura.

El carrito está conectado por un elemento de unión, bien una cuerda con absorbedor, o un anticaídas. El operario se puede desplazar por toda la línea con toda seguridad. La concepción de dicha línea y las piezas de anclaje intermedio permiten desplazarse sin que el operario deba desconectarse en ningún momento. La instalación se realiza de tal forma que permita el desplazamiento por toda la zona de trabajo.

Soluciones específicas y aplicaciones

- Cubiertas: Soluciones especificas para Cubiertas planas, a dos aguas, dientes de sierra, cubierta con pendiente, terrazas. Aplicaciones: Limpiezas de luceros, mantenimiento aire acondicionado, limpieza de canalones, impermeabilizaciones....
- Fachadas: Soluciones especificas para Fachadas con repisa y lisas. Aplicaciones: Limpieza de cristales.
- Puentes Grúa / Carril de rodadura Aplicaciones: Mantenimiento de puentes grúa, reparaciones, accesos a los mismos.

- Parques de atracciones Aplicaciones: Revisiones, reparaciones, controles periódicos, evacuación de pasajeros
- Rack Aplicaciones: Mantenimientos, impermeabilizaciones.

Líneas de vida horizontales, con cable de acero o raíl, en conformidad con la Norma Europea EN 795 Clase D

La línea de vida horizontal de riel es un dispositivo de anclaje equipado de un soporte de seguridad rígido horizontal, llamado tmbién línea de vida o línea de seguridad anticaídas. Su objetivo es asegurar a los operarios en los trabajos de altura logrando una gran libertad de circulación.

Un carrito recorre el total de la línea que está fijada permanentemente en la estructura. El carrito puede conectarse por uno de los siguientes elementos de unión:

- una cuerda con absorbedor
- un anticaídas de cinta de reposición de 2.5 metros con absorbedor
- un anticaídas de cable 10 a 30 metros de reposición automática.

El operario se puede desplazar por toda la línea con total seguridad. La concepción del raíl permite desplazarse sin que el operario deba desconectarse en ningún momento. Este sistema tiene la particularidad de ser utilizado también como sistema de suspensión. En el caso de utilización con una silla de trabajo es necesario colocar 2 carritos, el primero sirve de anclaje a la silla y el segundo al sistema anticaídas sujetando al operario.

Soluciones específicas y aplicaciones

- Fachadas: Soluciones especificas para Fachadas: Trabajos en suspensión. Aplicaciones: Limpieza de cristales.
- Varios Aplicaciones: Tomas de muestra, revisiones aire acondicionado autobuses, reparaciones, revisiones aeronautica, vagones en industrias cementeras, quimicas.

Líneas de vida verticales, con cable de acero, con raíl en conformidad con la Norma Europea EN 353-1/2

El acceso a un puesto de trabajo elevado por una escalera, constituye un factor de riesgo importante. Tiene por objetivo la seguridad de las personas en el recorrido de ascenso y descenso de la escalera.

Se extiende un cable por toda la longitud de la escalera que servirá de soporte de anclaje con un anticaídas móvil directamente anclado al punto de anclaje esternal o lateral del arnés. El anticaídas se desliza sobre el cable, mientras asciende o desciende el utilizador y se bloquea automáticamente en caso de caída.

El cable puede ser colocado indistintamente en la parte izquierda, derecha o en el centro de la escalera. El punto de anclaje superior debe soportar todos los esfuerzos generados en caso de una caída. El punto de anclaje inferior está destinado únicamente para asegurar la tensión del cable para que permita un buen funcionamiento del sistema.

Soluciones específicas y aplicaciones

- Escaleras Verticales Aplicaciones: Acceso a puentes grúa, subida a cubiertas, entrada a silos, espacios confinados

Líneas de vida verticales, con cable de acero con raíl con escalera integrada, en conformidad con la Norma Europea EN 353-1

La línea de vida de riel es un sistema anticaídas que se coloca sobre diferentes tipos de escaleras, o también sistemas de riel con escalera integrada, que consiguen crear un acceso al lugar elevado de trabajo y asegurar al usuario mientras asciende o desciende.

El riel cuenta con dos caras:

- - Un lado del riel permite fijar la línea a la pared a través soportes
- - El lado contrario está equipado de un plano sobre el que circulan los carritos como anticaídas verticales. El carrito va directamente anclado al punto de anclaje del arnés anticaídas a través de un mosquetón.

El carrito se desliza sobre el riel y se bloquea automáticamente en caso de caída.

Líneas de vida móviles, en conformidad con la Norma Europea EN 795 Clase B

Permite desplazarse horizontalmente con toda seguridad. Se puede utilizar en todo tipo de instalaciones industriales y de construcción para el mantenimiento, conservación o limpieza. La línea de vida portátil, esta concebida para ser utilizada horizontalmente y es de fácil montaje y colocación.

Puntos de anclaje, en conformidad con la Norma Europea EN 795 Clase A

Poste portátil con diferentes puntos de anclaje independientes

Utilizados para proteger al usuario contra caídas de altura. En conformidad con la Norma EN 795 Clase A1 y Clase B.

Es un sistema de protección para espacios confinados para llevar a cabo las operaciones de manejo de material y de rescate, y permite la conexión de diferentes usuarios a diferentes alturas.

Soluciones específicas

Espacios confinados, pozos, zanjas, aberturas, excavaciones, movimientos de tierra…

Instalación

Una instalación debe estar precedida de un estudio técnico y cálculos necesarios, a fin de determinar el modo de fijación de los componentes del sistema y conviene disponer de todas las informaciones técnicas referentes a la estructura de acogida del sistema y un plano del lugar de la instalación.

El lugar de la instalación debe ser guiado por :

- el tipo de trabajo a efectuar
- la zona donde se va a desplazar el operario
- el acceso al sitio
- la distancia libre de caída

Montajes

Se deben cumplir las normas de seguridad e higiene contempladas en las leyes en vigor y realizar un test después del montaje, que consiste en verificar el paso correcto del carrito en toda la longitud de la línea. Después se colocará una señal indicando el número de utilizadores de la línea, la distancia de seguridad así como la puesta en marcha del sistema.

Usuarios

La utilización de la línea de seguridad es limitada a la circulación de varias personas en función de la configuración de la instalación. La línea de vida sirve para proteger a los operarios contra una caída, no deberá utilizarse nunca como sistema de suspensión.

Mantenimiento

Es obligatorio después de una caída, la verificación de los componentes a efecto de comprobar la posible deformación de los mismos.

Certificación

Las líneas de vida deben estar certificados por un Organismo Notificado por la Comunidad Europea.

EN 365 Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.

Por razones de seguridad es vital que el personal que pretenda usar un equipo de protección individual (EPI) así como cualquier otro equipo para controlar los riesgos potenciales de caída asociados con el acceso y el trabajo en altura sepa utilizarlos adecuadamente.

Cualquier persona que utilice un EPI debe recibir formación e información.

Instrucciones de revisión: se indica que estas revisiones se deben realizar al menos, cada 12 meses por personas competentes para ello y siguiendo estrictamente los procedimientos de revisión indicados por el fabricante.

Cualquier trabajador expuesto a tales riesgos debe protegerse con equipos de protección anticaídas colectivos o personales.

2.19.- OTROS MATERIALES

2.19.1.- Otros materiales

Los materiales cuyas características no estén especificados en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas en el Capítulo -II-, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables en todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atendrá a lo que determine el Director de Obra, conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

- Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

- El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el Contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

- Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndose a éste un plazo de ocho días (8) para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

CAPÍTULO 3.- EJECUCION DE LOS TRABAJOS, MEDICION Y ABONO

3.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES

Las obras e instalaciones se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los planos del Proyecto y las instrucciones del Director de Obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos documentos y a las condiciones de ejecución, medición y abono que figuren en el presente pliego.

La orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobada por el Director de la Obra y será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier trabajo, deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obra y recabar su autorización.

El Contratista proporcionará al Director de la Obra y colaboradores a sus órdenes, toda clase de facilidades para practicar los replanteos de las Obras, reconocimiento y ensayos de materiales y piezas de su preparación o montaje, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos, a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecida en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las zonas de trabajo, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan o monten materiales o piezas o se trabaje para la obra de canalización.

El Contratista queda obligado a señalizar a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Director de la Obra.

3.2.- DEMOLICIONES DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

3.2.1.- Demolición elemento a elemento

El orden de demolición se efectuará, en general de arriba abajo, de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

El corte o desmontaje de un elemento se realizará evitando caídas bruscas y vibraciones, que se transmitan al resto del edificio.

En elementos metálicos en tensión, se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc.

El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg. por metro cuadrado sobre forjados, aunque estén en buen estado.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o al mecanismo de suspensión.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante un mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de la planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado menor a la altura del elemento más la mitad de la altura donde se lanza.

Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.
Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas no puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados.

1.- Apeos y apuntalamientos.

Antes de la demolición se efectuarán los apeos y apuntalamientos necesarios para todos aquellos elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamientos en parte de la misma.

Se tendrá especial cuidado en cornisas, vierteaguas, huecos de ventanas, balcones, bóvedas y arcos. Contrariamente a los trabajos de demolición, estos refuerzos se instalarán de abajo hacia arriba, combinándose de modo que puedan sostenerse las partes en mal estado de la construcción, a fin de no alterar su solidez y estabilidad.

Las cargas que soportan los apeos se transmitirán al terreno, los elementos estructurales verticales o a los forjados inferiores en buen estado, sin superar la carga admitida por estos.

2.- Demolición de la cubierta.

Se demolerán previamente los cuerpos salientes de la misma (chimeneas, mástiles, lucernarios, etc.).

Los elementos que la componen se levantarán en el orden siguiente: material de cobertura, tablero de cobertura y paredes y tabiques del desván. Se efectuará por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera.

Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan los cabios y correas, no podrán levantarse aquellas sin apuntalar previamente la cercha.

3.- Demolición de terrado.

Se levantará por zonas de faldones opuestos, comenzando por las líneas más elevadas y equilibrando las cargas. No se demolerá la capa de compresión del forjado ni se debilitarán las vigas y viguetas del último forjado.

4.- Demolición de tabiques.

Se derribarán antes de derribar el forjado superior y en el sentido de arriba hacia abajo. Si el forjado ha cedido, no se demolerán los tabiques sin apuntalar previamente aquel.

5.- Demolición de revestimiento de suelo y escalera.

Se levantarán antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que estarán colocados, sin levantar en esta ocasión la capa de compresión del forjado ni debilitar vigas y viguetas.

Los cielos rasos se sacarán previamente a la demolición del forjado o elemento resistente al que pertenece.

6.- Demolición de forjados.

Se derribarán después de haber suprimido todos los elementos situados por encima, sobre todo soportes y paredes. Los elementos en voladizo se apuntalarán previamente, así como el forjado en que se observe movimiento. Se eliminarán los voladizos en primer lugar, cortándolos a trozos empezando desde el lugar más alejado del elemento resistente en que se apoya.

Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar.

Se tomarán precauciones especiales en el derribo de escaleras y forjados en contacto con zonas húmedas (aparatos sanitarios, bajantes) y junto a chimeneas.

Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado, se derribará simultáneamente con este.

6.1.- Forjado con viguetas.

Se derribará el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla, y cuando sea semivigueta, sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta por sus dos extremos, se anularán sus dos soportes. Cuando la vigueta sea continua, prolongándose a más crujías, previamente se apuntalará la zona central del forjado de los contiguos y se cortará la vigueta en haces interiores de soporte continuo.

6.2.- Losas armadas en una dirección.

Se cortarán en franjas paralelas a la armadura principal, de peso no más grande del admitido por la grúa. Después se suspenderá de los extremos de la franja y se anularán sus soportes.

6.3.- Losas armadas en dos direcciones.

Se cortarán en recuadros, sin incluir las franjas que unen los ábacos o recuadros, comenzando por el centro y continuando en espiral. Se habrán apuntalado los centros de los recuadros contiguos previamente.

Al final se cortarán las franjas que unen los ábacos y finalmente estos.

4. Demolición de paredes.

Se derribarán previamente los elementos que se apoyan el las paredes tales como cerchas, bóvedas, forjados, correas, encadenados, cadenas armadas, zunchos, etc.

Los cargadores y arcos vacíos no se sacarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite, en los arcos se equilibrarán los esfuerzos laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su derribo y a medida que avance el derribo de la pared se irán sacando las cadenas y los antepechos.

Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, si esta operación no afecta a la estabilidad de la pared.

7.- Demolición de bóvedas.

Se apuntalarán las bóvedas y contrarrestarán previamente los impulsos, se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberlos derribado totalmente. Las bóvedas de cañón se

cortarán en franjas transversales paralelas, derribándose la clave en primer lugar y continuándose hasta los soportes.

8.- Demolición de vigas.

Se derribarán previamente todos los elementos de la planta superior, paredes, pilares y forjados, quedando libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que se levante, cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas en voladizo sin apuntalar.

9.- Demolición de pilares.

Se derribarán previamente todos los elementos que se apoyen superiormente en los pilares como vigas o forjados con ábacos. Se suspenderá o tensará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente, no permitiéndose echarlos encima de los forjados.

Cuando sean de hormigón armado, se permitirá abatir la pieza solo cuando se tengan que cortar las armaduras longitudinales de la parte inferior, menos los de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatida.

Las paredes de hormigón armado se derribarán igual que los pilares.

3.2.2.- Demolición por empuje

La altura del edificio o parte del mismo a demoler, no será mayor de 2/3 de la altura alcanzable por la máquina.

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360º.

No se empujará, en general, contra elementos no demolidos previamente, de acero ni de hormigón armado. Se habrán demolido anteriormente, elemento a elemento, las partes del edificio que estén en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales, y siempre por encima de su centro de gravedad.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

3.2.3.- Alcance de los trabajos.

Los trabajos proyectados contemplan la demolición total del edificio hasta la solera del edificio, sin incluir esta ni las cimentaciones.

También se consideran los trabajos de retirada previa de los residuos abandonados en el interior del edificio y su gestión.

Se incluye la retirada de los materiales constructivos que deban ser gestionados separadamente, de forma que se lleve a cabo una demolición selectiva.

Es parte del alcance la retirada y gestión del escombro generado y la limpieza y vallado del solar resultante del derribo.

Los trabajos también incluyen la modificación de las instalaciones, la reconstrucción de elementos estructurales afectados, las impermeabilizaciones de los paramentos que puedan quedar al descubierto y su refuerzo o reparación si fuese necesario.

3.2.4.- Medidas de seguridad en la demolicion

La demolición se hará al mismo nivel, prohibiéndose el trabajo a distintos niveles o en las proximidades de elementos que se vayan a derribar o volcar.

En todo momento y en toda zona de trabajo se preverá una salida rápida, por si se presentase una contingencia o algún riesgo inminente que pudiera poner en peligro al personal de la obra.
En cada zona de trabajo se destinará el número justo y necesario de personal para evitar aglomeraciones que pudieran crear desorden y peligros innecesarios.

Se cerrarán todos los huecos que se consideren peligrosos, como los huecos en forjados, ventanas, escaleras, balcones, etc. y se dispondrán pasarelas entre viguetas o nervios de forjado a los que se haya sacado el entrevigado, para así evitar las caídas durante la circulación del personal en la zona de trabajo.

Cuando se trabaje a una altura superior a 3 metros, se utilizarán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos o en su lugar se dispondrán de Andamiajes.

Se establecerá un control riguroso sobre el estacionamiento de vehículos y el tránsito de personas en las zonas y horas de trabajo.

Se deben cumplir en todo momento las medidas de seguridad, como verificar la estabilidad y resistencia de los elementos sobre los que se circula, reforzándolos en caso necesario, colocando tableros, chapas u otros elementos y con cierres señalizadores y protectores.

Se ha de tener en cuenta el lugar de almacenamiento por la resistencia del elemento portante que lo soporta, en ningún caso se apilará contra elementos portantes como muros, soportes, etc.

No se almacenarán elementos combustibles ni tóxicos, y los ya existentes serán eliminados una vez desmontados o derribados los elementos que los contuvieran, de forma que no queden expuestos más tiempo del estrictamente necesario.

La descarga de la edificación se hará generalmente de forma simétrica. Una descarga asimétrica o la percusión sobre elementos puede fisurar y debilitar elementos resistentes produciendo una pérdida de estabilidad en la estructura.

No se dejarán sin demoler tabiques o muros sueltos que formaban parte de un conjunto.

Se evitará la contaminación ambiental por quema indiscriminada de materiales combustibles de procedencia petroquímica como plásticos, gomas, etc.

Se cuidará no emitir mediante maquinaria o manejo de materiales, ruidos que excedan de los permitidos.

No se tirarán en ningún caso productos sólidos, líquidos o gaseosos, que contengan en su composición elementos combustibles o tóxicos, al subsuelo por la posible contaminación de aguas subterráneas o simplemente quedar acumulados y poder contaminar más tarde.

El polvo producido durante el derribo, transporte o carga se eliminará en lo posible mediante riego con agua.

Se señalizará y limitará el acceso a la zona de trabajo.

Se avisará a los ocupantes de los edificios próximos y se cuidará que los mismos no resulten afectados por los trabajos de demolición efectuados en sus cercanías.

Se necesita realizar un desmontaje previo con particular atención a aquellos elementos y materiales que puedan provocar un incendio como consecuencia de las altas temperaturas que concurren en métodos de desguace tales como el oxicorte.

Debe impedirse que haya vehículos particulares o ajenos a las obras de demolición aparcados en la zona afectada por las obras, retirándolos en caso necesario.

Se cortará el tráfico, tanto rodado como peatonal, en todas aquellas maniobras en que la Dirección Facultativa considere necesaria tal medida, no restaurándose la normal circulación hasta comprobar la estabilidad de los elementos que hubieran quedado en pie con el fin de eliminar cualquier riesgo de derrumbamiento accidental.

1.- Protecciones generales.

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para el personal ajeno a la obra, las señales serán bien visibles, fácilmente inteligibles y estar en lugares adecuados. Cuando no sean bien visibles por falta de luz, se pondrán señales luminosas.

Se indicarán claramente las zonas de acceso, con carteles indicadores para poder entrar a la obra.

No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas, para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, se avisará al personal para que cesen los trabajos, hasta que las personas estén fuera de peligro.

Las indicaciones luminosas dispondrán de elementos de protección que impidan la electrocución por descarga eléctrica, ya sea utilizando tensiones máximas de 24 v. o por tener protecciones a tierra y algún interruptor diferencial de alta sensibilidad.

La iluminación será adecuada, tanto en el interior como en el exterior cuando se realicen trabajos nocturnos, o diurnos en zonas oscuras.

Cuando exista peligro de desprendimiento al exterior de paredes de la edificación y las protecciones no fuesen suficientes, se procederá a cortar el tránsito de vehículos y personas hasta que el peligro desaparezca.

El incendio provocado en la demolición es un riesgo a tener en cuenta y a prevenir para extinguirlo en caso de que surja. Se debe evitar hacer fuego cerca de materiales combustibles, estructuras de madera y otras. Si se hace fuego para quemar tablones, este se apagará una hora antes de acabar la jornada de trabajo, se tendrá una manguera cerca del fuego y en caso de no haber agua se dispondrá de extintores.

2.- Protecciones personales.

Los medios de protección personal, aplicados simultáneamente con las protecciones colectivas, serán de uso obligatorio siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales detectados y que no hayan podido ser eliminados por otros medios.

Por parte del Contratista se garantizará la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que concurran durante la ejecución de las obras. También se tendrá en cuenta la reposición periódica, o cuando sea necesario en función de su desgaste, de los equipos previstos listados a continuación.

Se garantizará así mismo la formación e información a los trabajadores de los riesgos inherentes a su trabajo y la consiguiente forma de evitarlos o minimizarlos, así como de la correcta utilización de los equipos de protección individual con el adiestramiento adecuado si fuera necesario.

- • Cinturones de seguridad de sujeción.
- • Equipos anticaídas y arnés de sujeción.
- • Casco de seguridad homologado. En caso necesario el casco irá provisto de iluminación autónoma.
- • Mono o buzo de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustados.
- • Prendas reflectantes.
- • Trajes de agua o anorak según condiciones climatológicas.
- • Guantes de goma o impermeabilizados según usos.
- • Guantes de cuero para manejo de cargas.
- • Guantes dieléctricos para Alta o Baja Tensión según necesidades.
- • Botas impermeables al agua y a la humedad.
- • Botas de seguridad de cuero y de lona (clase III).
- • Botas dieléctricas para Alta o Baja Tensión según necesidades.
- • Gafas antipolvo.
- • Gafas antiproyecciones.
- • Protectores auditivos tipo tapones.
- • Cascos de protección auricular.
- • Mascarillas de retención mecánica simple.
- • Equipo respiratorio con filtro recambiable antipolvo o químico según necesidades.
- • Faja protección contra sobreesfuerzos.
- • Muñequeras antivibratorias.
- • Cinturón antivibratorio.
- • Mandiles y polainas antihumedad.
- • Traje de seguridad en P.V.C., con guantes, botas y máscara incorporada fijamente al traje que permita uso de aire o filtro respiratorio.

En todo momento se seguirán las medidas de seguridad indicadas anteriormente y las que aparecen en el Estudio de Seguridad y Salud que acompaña al presente proyecto.

En cualquier caso, los equipos que se utilicen deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a diseño, fabricación y comercialización.

3.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.3.1.- Excavación en cualquier terreno

Condiciones Generales

Esta unidad de obra consiste en el conjunto de los trabajos de excavación a cielo abierto para la explanación, tanto por encima del nivel freático como por debajo del mismo.

Los trabajos de excavación consisten, en general en:

- Excavación de los desmontes hasta los límites establecidos en los Planos, descripción de las obras, o en su defecto por el Director de Obra.

- Sobreexcavación de taludes de desmonte que, ordenada o autorizada por el Director de Obra, se lleve a cabo en lugar de la excavación de préstamos o además de ellos.

- Excavación de las cunetas provisionales tanto en la explanada como en la coronación de los desmontes.

- Perfilado de la plataforma y taludes y banqueado para el adecuado apoyo de los materiales sueltos a compactar.

- Remoción de los terrenos inadecuados que aparezcan en la obra así como a los saneos necesarios, tanto en caja de desmonte como en asientos de terraplenes hasta los límites que ordene el Director de Obra.

- Agotamiento y, en general, mantenimiento durante la ejecución de las obras del drenaje de la zona de trabajo en perfectas condiciones.

Las obras de excavación se iniciarán una vez terminados los trabajos preliminares en la explanación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos, descripción de las obras, este pliego o en lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) y las construcciones y elementos a conservar, se comprobarán conjuntamente por la Empresa Constructora y el Director de Obra, antes de iniciar los trabajos de excavación.

El corte y retirada de estos servicios será realizado por la Empresa Constructora bajo las instrucciones de las compañías suministradoras. El Director de Obra dará las instrucciones precisas para lograr condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones y elementos a conservar comprobados durante el reconocimiento previo.

Las reparaciones, indemnizaciones, gastos, etc. que provengan del incumplimiento de cualquiera de las instrucciones antes mencionadas, serán por cuenta de la Empresa Constructora.

El Director de Obra aprobará, si procede, el comienzo de cualquier tipo de excavación en desmonte. No se considerará como realizada como realizada ninguna operación que no haya sido autorizada.

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los taludes de desmonte que figuren en los Planos son solamente indicativos. El Director de Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos, los definirá en cada caso, siendo obligación de la Empresa Constructora realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Las excavaciones se realizarán comenzando por su parte superior.

Las excavaciones de los taludes se realizará atendiendo a las instrucciones particulares que indique el Director de Obra de forma que:

- No se realicen voladuras excesivas
- No exista descompresión prematura o excesiva del talud o del pie del mismo.
- No se descalce el pie del talud.
- No se produzcan deslizamientos, ni durante los trabajos, ni después de realizados.
- No se produzcan erosiones locales.
- No queden lajas, zonas o bloques con peligro de desprenderser.
- No se disminuya la resistencia de los terrenos no excavados, tanto durante la ejecución de los trabajos como después de los mismos.

La Empresa Constructora eliminará de los taludes de desmonte aquellos materiales que, a juicio de Director de Obra, estén desprendidos, movidos, inestables o que sean inadecuados.

Los materiales adyacentes a los materiales eliminados deberán quedar en posición estable. Si, a juicio del Director de Obra, ésto no sucede, el hueco que ocupaban los materiales eliminados, se rellenará con hormigón pobre o gunita, o se realizarán las reparaciones complementarias que este Facultativo indique.

Los trabajos indicados en el párrafo anterior se comenzarán inmediatamente después de lo que ordene el Director de Obra.

Las protecciones superficiales de los taludes tales como, bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc. que se deban realizar bien porque se indique en los Planos, en la discripción de las obras, en este pliego o porque sean ordenadas por el Director de Obra, deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

Los desprendimientos que se produjeran al realizar las excavaciones que sean interiores al perfil previsto, tendrán a todos los efectos, consideración de excavaciones.

La Empresa Constructora tendrá la obligación de retirar los desprendimientos que representen exceso de excavación con respecto al perfil previsto y sanear, a su cargo, la zona de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

La explanada deberá conformarse de acuerdo con la información contenida en los Planos, en la descripción de las obras y con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

La Empresa Constructora deberá excavar de manera que las irregularidades de la explanada resultante no afecten al espesor de la capa que se haya previsto sobre ella.

No se admitirán excavaciones que disminuyan el espesor mínimo de esta capa, debiendo la Empresa Constructora eliminar, a su cargo, cualquier saliente o zona interior al perfil teórico de la explanada.

La Empresa Constructora dispondrá, a su costa y en la forma que lo ordene el Director de Obra, los rellenos precisos si, como consecuencia de errores en la excavación, se produjeran exceso en las mismas.

La Empresa Constructora adoptará las medidas de corrección necesarias en la forma que ordene el Director de Obra, para que la cimentación de la futura explanada no presente cavidades que puedan retener agua.

Los terrenos que, a juicio del Director de Obra, no fuesen aptos para el apoyo de los rellenos compactados, se removerán y sustituirán en la profundidad y forma que este Facultativo indique.

Precorte y recorte

El precorte consiste en la perforación de taladros paralelos de pequeño diámetro a lo largo de la línea de perfil de excavación deseado, que se cargan ligeramente, y se vuelan antes que la voladura principal.

Los barrenos de precorte deberán perforarse, como condición de garantía, antes que el resto de la pega.

La Empresa Constructora deberá disponer cuando el Director de Obra lo indique para conseguir paredes uniformes, contornos curvos exactos, o para reducir la sobre-excavación, uno o dos barrenos guías, sin carga, entre los cargados.

Los barrenos del párrafo anterior, en el caso de que se ejecuten para reducir la sobre-excavación tendrán, en el caso de recorte, una profundidad tres veces mayor que la distancia entre la línea de barrenos y la cara libre del frente.

Si se utiliza un solo taladro guía entre cada dos cargados, se colocará asimétricamente a una distancia "5Ý de uno de los barrenos cargados.

La distancia desde la fila de barrenos y la cara libre del frente deberá ser mayor, en el caso de recorte, que la distancia entre los barrenos.

Los barrenos más próximos a la hilera de contorno, en el caso de cortes abiertos, deberán cargarse con concentración inferior a tres veces los valores indicados anteriormente, dentro de la zona comprendida des de la cara superior del barreno hasta tres veces el valor de distancia.

Las cargas deberán llegar, sobre todo cuando se realiza la voladura muy cerca de edificios, hasta la misma boca del barreno o tan altas como lo permitan la proyección y el lanzamiento de trozos pequeños de roca desde la cara libre, y se amontonará tierra encima de la cara superior del taladro.

El espacio vacío de los barrenos alrededor de la carga se rellenará de de arena seca.

Todas las cargas de una línea deberán ser voladas simultáneamente.

Las prescripciones sobre precorte y recorte indicadas anteriormente pueden ser variadas en las condiciones establecidas.

Agotamiento y drenaje

La Empresa Constructora deberá cuidar especialmente el perfecto drenaje de las obras desde su comienzo hasta su recepción definitiva, tomando con la debida antelación las medidas necesarias para la protección de las obras contra aguas superficiales y de filtración.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de Obra.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes del desmonte qu e poseen pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vier ta hacia zanjas o cauces con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de Obra sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

La Empresa Constructora tomará, inmediatamente, medidas que cuenten co n la aprobación del Director de Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que la Empresa Constructora no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de Obra lo

indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes.

Medición y abono

La unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La excavación de los materiales que componen el desmonte.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las sucesivas zonas provisionales de almacenamiento de los materiales excavados, in cluso cuando existan varias y desde la última de éstas hasta la descarga en definitiva.

- Refino de taludes.

- La formación de cunetas provisionales en explanada o coronación de taludes.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.

- Los hormigones pobres y la gunita, así como las operaciones necesarias para su puesta en obra, en los casos que se describen en el presente Artículo.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La unidad de obra se abonará según los precios unitarios establecidos en el "Cuadro de Precios" .

No serán de abono los excesos de excavación respecto a los límites fijados en los Planos, excepto en los casos previstos en este Pliego o que sean admitidos por el Director de Obra.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., se realizarán y abonarán conforme a las prescripciones de las unidades de obra correspondientes del presente Pliego, sin que la Empresa Constructora tenga derecho a ningún otro tipo de indemnización o incremento de abono.

La excavación en desmonte se medirá por metros cúbicos (m3) realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles tomados inmediatamente antes de iniciar la excavación y los perfiles tomados después de acabada la misma.

El precorte o recorte en roca estará incluído en la excavación en roca.

3.3.2.- Excavación en Zanjas

Condiciones Generales

Consiste esta unidad de obra en el conjunto de operaciones que es preciso efectuar incluso por debajo del nivel freático para conseguir las zanjas y pozos preparados para recibir: cimentaciones, conducciones, etc..

Se entiende por zanja, toda excavación longitudinal cuyo fondo tenga un ancho igual o inferior a 2,50 mts.

Se entiende por pozo, toda excavación no longitudinal cuya profundidad es mayor o igual a dos veces su diagonal mayor o diámetro.

La unidad de excavación consiste en:

- Excavación según las secciones tipo y con las profundidades señaladas en los planos en descripción de las obras, o por el Director de Obra.

- Perfilado de taludes y fondo de la excavación incluso compactación de éste.

- Agotamiento y drenaje de las zanjas y pozos así como entubación, si fuese necesario y a juicio del Director de Obra.

Este tipo de excavación se clasifica en:

- Excavación en cualquier tipo de terreno excepto roca por medios manuales: Hasta 1 mts.. Hasta 2 mts.. Hasta altura mayor de 2 mts..

- Excavación en cualquier tipo de terreno excepto roca por medios mecánicos: Hasta 1 mts.. Hasta 2 mts.. Hasta 3 mts.. Hasta 4 mts.. Hasta altura mayor de 4 mts..

- Excavación en roca por medios mecánicos: Hasta 2 mts.. Hasta 3 mts.. Hasta 4 mts.. Hasta altura mayor de 4 mts.

El Director de Obra aprobará, si procede, el comienzo de cualquier excavación y su clasificación. No se considerará como realizada ninguna operación que no haya sido autorizada.

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas pecisas.

Las profundidades indicadas en los Planos del Proyecto, se consideran como aproximadas. El Director de Obra fijará las profundidades y dimensi ones definitivas de la zanja, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación.

Cualquier variación en las condiciones del terreno que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Director de Obra, para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias.

Los bolos, árboles, troncos o cualquier otro material indecuado a juicio del Director de Obra que se encuentre en la excavación, deberán ser eliminados.

Las posibles cavidades entre la entibación y la pared de tierra, se rellenarán por completo sin pérdida de tiempo.

La Empresa Constructora eliminará aquellos materiales que, a juicio del Director de Obra, estén desprendidos, movidos, inestables o que sean inadecuados.

Los materiales adyacentes a los materiales eliminados, deberán quedar en posición estable. Si, a juicio del Director de Obra, ésto no sucede, el hueco que ocupaban los materiales eliminados se rellenará con hormigón pobre o gunita, o se realizarán las reparaciones complemntarias que este Facultativo indique.

Los trabajos indicados en el párrafo anterior, se comenzarán inmediatamente después de que lo ordene el Director de Obra.

Los desprendimientos y deslizamientos que se produjeran al realizar las excavaciones que sean interiores al perfil previsto, tendrán a todos los efectos, consideración de excavaciones.

La Empresa Constructora tendrá la obligación de retirar los desprendimientos y deslizamientos que representen exceso de excavación con respecto al perfil previsto y sanear a su cargo la zona de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Para bajar a las zanjas se emplearán escaleras o rampas adecuadas que cumplan la vigente "Reglamentación de Higiene y Seguridad en el Trabajo".

La Empresa Constructora deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1m).

Entibación

Los dispositivos de arriostramiento deberán estar en cada momento perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

Todos los arriostramientos y sus respectivos anclajes se mantendrán bajo tensión continua, comprobando esta última metódicamente.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la franja protectora.

Agotamiento y drenaje

La Empresa Constructora deberá cuidar especialmente el perfecto drenaje de las obras desde su comienzo hasta su recepción definitiva, tomando con la debida antelación las medidas necesarias para la protección de las obras contra aguas superficiales y de filtración.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de Obra.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

La Empresa Constructora tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que la Empresa Constructora no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por ésta demora.

Las instalaciones de reserva y de agotamiento tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupciones considerables.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

Se realizará de acuerdo con el artículo 321 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Medición y abono

El precio correspondiente se aplicará al volumen total de la zanja o pozo según la profundidad definida en planos.

La medición se hará por metro cúbico (m^3) y el abono de acuerdo con los precios que se indica en el Cuadro de Precios.

3.3.3.- Rellenos localizados

Para los rellenos localizados podrá emplearse materiales procedentes de la excavación, de préstamo o de cantera.

En el caso de zanjas o pozos, se rellenarán cuidadosamente con los materiales procedentes de la excavación o préstamo que hayan sido aceptados, consistentes en tierras margas, arcilla arenosa, arena, grava u otros materiales aprobados, sin piedras ni terrones de gran tamaño, depositado en capas de 20 cm. y apisonado completa y cuidadosamente mediante pisones manuales y mecánicos hasta lograr la densidad requerida y hasta que las tuberías estén cubiertas por un espesor mínimo especificado en planos. El resto del material de relleno habrá de ser depositado posteriormente de la misma forma, salvo que se podrán utilizar rodillos o apisonadoras cuando el espacio lo permita. No se podrá asentar el relleno con agua.

Las zanjas o pozos que no hayan sido rellenadas adecuadamente, o en las que se produzcan asientos, habrán de ser excavadas nuevamente hasta la profundidad requerida para obtener una compacidad adecuada, siendo luego rellenadas y apisonadas para dejarla con la superficie lisa y restaurada a la rasante y grado de compacidad necesarios.

La unidad incluye:

- Extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.

- Suministro de los materiales de cantera.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Medición y abono

Se abonará según los precios establecidos en "Cuadro de Precios".

Se medirá por metros cúbicos (m^3) realizadas de forma que cumplan todas las prescripciones indicadas en este Pliego y obtenidos teóricamente sobre el perfil señalado en planos.

3.4.- FIRMES Y PAVIMENTOS

3.4.1.- Zahorra

La ejecución de base de zahorra estará de acuerdo con el artículo correspondiente del PG-3/75 y sus modificaciones siendo su huso el Z-2.

Se medirá por metro cúbico (m^3) según las secciones tipo indicadas en los planos y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

3.4.2.- Escoria

La ejecución de sub-base de escoria estará de acuerdo con el artículo 500 del PG-3/75 y sus modificaciones siendo su huso el S-2.

Se medirá por metro cúbico (m^3) según las secciones tipo indicadas en los planos y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

3.4.3.- Grava-Escoria

La ejecución de la capa base con grama-escoria cumplirá con lo especificado en el artículo 515 del PG-3/75 y sus modificaciones.

El porcentaje de escoria granular será del 15% en peso sobre la mezcla total seca, siendo el huso de los áridos GEG-1.

La cal, será apagada con porcentaje de cal libre mayor del 50% y su proporción en la mezcla será del 1% en peso de la mezcla seca.

La densidad a obtener será la del 100% del Proctor modificado.

Se medirá por m^3 según las secciones señaladas en planos. El abono del árido, escoria, cal y agua se considera incluido en el de la ejecución, que se realizará según lo establecido en el Cuadro de Precios.

3.5.- OBRAS DE FABRICA

3.5.1.- Obras de hormigón en masa o armado

Se realizan de acuerdo con los artículos 241, 600, 610, 630, 680 y 681, del PG-3/75 y sus modificaciones.

El tipo de hormigón empleado y el control de ejecución serán los indicados en los planos correspondientes: HM-15 y HA-25.

Cuando la resistencia característica estimada según la norma EHE, sea inferior a la resistencia característica de cálculo, se procederá como sigue:

a) Si $f_{est} > 0{,}9\ f_{ck}$ la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en porcentaje doble de la reducción de la resistencia.

b) Si $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$ se procederá a realizar a costa del Contratista los ensayos de información previstos en el artículo 70º de dicha instrucción, a juicio del Director de Obra y en su caso a demoler o reforzarlos.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar éstos favorables, podrá el Ingeniero Director ordenar las pruebas de carga antes de decidir la aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Director de Obra la penalización de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado a).

c) Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, el Director de Obra podrá consultar con el Proyectista y/o con los organismos especializados, la estimación de la disminución de la seguridad, a la vista de lo cual podrá tomar aquellas incluso sin la realización de los ensayos previstos en el apartado b).

En cualquier caso, siempre que sea $f_{est} < f_{ck}$ el Contratista tiene derecho a realizar a su costa los ensayos de información previstos en el artículo 70 de la EHE, en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

Medición y abono

Los hormigones se medirán por metro cúbico (m^3) realmente ejecutados y se abonarán a los precios correspondientes de hormigón puesto a pié de obra y colocado. Se incluyen por tanto: materiales, fabricación, transporte, puesta en obra, y los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos. Dependiendo del lugar donde vayan colocados o bien que formen parte de un precio auxiliar se abonarán de acuerdo con los diferentes precios especificados en el cuadro .

3.5.2.- Encofrados

La ejecución de los mismos se realizará de acuerdo con el artículo 680 del PG-3/75 y sus modificaciones.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencia necesarios para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a tres milímetros, ni de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Los encofrados se clasificarán según uso para cimentaciones ordinarias y vistas.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro.

El Ingeniero Director podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones y estribas.

Medición y abono

Los encofrados se medirán por metro cuadrado (m^2) y se abonarán de acuerdo el precio que se indica en el Cuadro de Precios.

3.5.3.- Aceros

El suministro, colocación y acabado se realizará de acuerdo con el artículo 600 del PG-3/75 y sus modificaciones, considerándose incluída en la unidad todos los elementos y maquinaria auxiliares necesarios para su puesta en obra.

El acero a utilizar será del tipo B-400 S, o B-500 S, con límite elástico característico, f_{yk} mayor o igual que 4.100 Kg/cm². y 5.100 kg/cm². respectivamente.

El empleo de otros aceros en elementos estructurales, deberá ser objeto en cada caso, de justificación especial.

Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se medirán por Kg. realmente empleados deducidas de los planos de construcción por medición de su longitud, aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados, habiéndose incluido los solapes y juntas, así como todos los elementos auxiliares.

Su abono se hará según el precio establecido en el Cuadro de Precios.

3.6.- ESTRUCTURAS METALICAS

3.6.1.- Estructuras de acero laminado

Fabricación

En general, la propiedad facilitará planos constructivos generales para la fabricación de las estructuras y/o equipos. Será responsabilidad del Suministrador realizar el trazado y la comprobación de las dimensiones parciales indicadas en los planos. Las listas de materiales son indicativas y no se emplearán en ningún caso para dimensionamiento y corte de los materiales.

Corte y preparación de biseles

El corte a realizar en chapas se efectuará por medio de sierras, cizalla u oxicorte.

La preparación de biseles para uniones soldadas se ejecutará con máquinas automáticas de oxicorte o máquinas herramienta.

Todas las entallas producidas, tanto en cortes como en preparación de biseles, con profundidad superior a 0,5 mm., se esmerilarán hasta su eliminación.

En cualquier caso deberán eliminarse mediante esmerilado las rebabas de borde debidas al corte.

El corte de los perfiles laminados se efectuará preferentemente con sierra o cizalla. Si éste se efectuará con oxicorte manual deberá ser esmerilado.

Expresamente se prohíbe el corte por arco eléctrico.

Aplanado, enderezado y curvado

El enderezado y aplanado de chapas y perfiles se realizará exclusivamente por medios mecánicos (prensa y rodillos), quedando, en general, prohibido el uso de maza para corregir deformaciones locales.

El curvado de las chapas y perfiles se ejecutará en frío, cuidando que la temperatura de los materiales sea superior a 5 C.

Cuando las operaciones de conformación y otras necesarias, hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, (alrededor de los 950ºC) interrumpiendose el trabajo si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, (alrededor de los 700ºC), para volver a calentar la pieza.

Uniones soldadas

El suministrador será totalmente responsable de que el trabajo realizado en sus talleres, tanto mano de obra como ejecución, cumpla los siguientes requisitos:

- Arco manual con electrodo revestido.
- Semiautomática con protección de CO2 o gas inerte con electrodo macizo.
- TIG.
- Automática con arco sumergido.
- Electrodo tubular con flux interior protegido con gas inerte.

En el caso de que el suministrador desee emplear un procedimiento distinto de los indicados, lo solicitará por escrito a la propiedad aportando la documentación justificativa necesaria, no pudiendo utilizar tal procedimiento hasta que sea autorizado.

El suministrador entregará a la propiedad para su aprobación los procedimientos de soldadura a emplear, así como la homologación de los mismos, según la norma AWS D.1.1. en la que figurarán las variables fundamentales y no fundamentales, de acuerdo con dicha norma y el código ASME IX.

Las características mecánicas del metal depositado serán como mínimo las indicadas para el material base, incluyendo resiliencia.

El suministrador deberá tener homologados los procedimientos de soldadura a utilizar en la ejecución de los trabajos objeto de la presente especificación, de acuerdo con el código AWS D.1.1. Se incluirán ensayos de resiliencia cuando se hayan especificado para el material.

Asimismo deberán estar homologados todos los soldadores para los procedimientos y posiciones de soldadura que van a realizar, de acuerdo con el Código AWS D.1.1.

En la homologación de los procedimientos de soldadura para aceros inoxidables, deberá controlarse el contenido de ferrita delta en los depósitos de soldadura de acuerdo con el diagrama de Shaeffler.

El contenido de ferrita delta deberá estar comprendido entre el 5 y el 12 %.

En el material de aportación el contenido de ferrita delta deberá estar comprendido igualmente entre el 5 y el 12 %. Así se indicará en los certificados correspondientes.

No se permitirá la realización de ninguna soldadura, ni siquiera provisional, a soldadores no homologados.

Cada soldadura será uniforme en anchura y espesor en toda su longitud. Cada pasada de soldadura estará libre de escorias, fisuras o cráteres y estará completamente fundido al cordón adyacente y al metal base.

Todas las soldaduras a tope serán siempre continuas y de penetración completa salvo que se especifique de otra manera en los planos. Se adoptarán las medidas necesarias para

evitar cráteres finales. Las soldaduras a topo irán enrasadas con el metal base o tendrán sobrespesor uniforme.

En todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz por el revés recogiéndola al menos con un nuevo cordón de cierre; cuando la raíz sea inaccesible se adoptarán las medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

Las soldaduras en ángulo serán del tamaño indicado en los planos, con garganta llena y catetos de longitud uniforme.

Con anterioridad a la soldadura, todos los bordes a soldar serán limpiados de óxido o cualquier material extraño. Después de efectuar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres eliminando todo rastro de escorias.

Siempre que resulte posible habrá de procurarse efectuar el depósito de los cordones de soldadura en posición horizontal (hacia abajo), debiendo prever el suministrador los dispositivos necesarios para el volteo y orientación conveniente de las piezas sin provocar en ellas solicitaciones que puedan alterar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

El comienzo de cada cordón de soldadura deberá ser esmerilado cuando sea necesario para eliminar cualquier exceso de material o cráteres extremos a fin de evitar la posibilidad de grietas y falta de fusión entre los sucesivos cordones.

No se realizará ninguna soldadura cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a - 5 C.

Con temperatura ambiente entre -5 C. y + 5 C se precalentarán a 10 C los bordes a soldar.

Con temperatura ambiente superior a + 5 C se soldará sin precalentamiento para espesores iguales o inferiores a 25 mm.

Se realizará un precalentamiento a 80ºC en las soldaduras a topo de chapas superior a 25 mm.

Deberán tomarse las preocupaciones necesarias para mantener los materiales de aportación de soldadura en óptimo estado para su utilización, previendo su secado y conservación en estufas de mantenimiento.

El control de la temperatura de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tanto durante la homologación de los procedimientos de soldadura, como durante la fabricación, se realizará con tizas termométricas. La tolerancia será la de la tiza.

Durante el soldeo se mantendrán bien secos y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de las costuras como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie lo suficientemente amplia alrededor de la zona que se está soldando. Se tomarán precauciones especiales para proteger los trabajos de soldadura del viento y del frío.

Las irregularidades en las soldaduras, las pequeñas mordeduras entre cordones, y entre la soldadura y los bordes del metal base, deberán ser esmerilados de forma que permitan la correcta fusión de los cordones sucesivos. Los comienzos y finales de cordones deberán solaparse al menos 25 mm.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y se fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante la soldadura y el enfriamiento subsiguiente.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los planos de proyecto, a realizar en los lugares previstos y utilizando los procedimientos en ellos descritos.

Los elementos provisionales que por razones de ensamblaje u otras sea necesario soldar a las piezas, se retirarán posteriormente mediante soplete, nunca a golpes, de forma que no se dañe la pieza.

El resto de los cordones de soldadura de estos elementos provisionales se eliminará por esmerilado. Se pondrá especial cuidado en no reducir localmente el espesor de la chapa o perfil.

El orden de ejecución de los cordones, y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán de forma que se logre que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativa definitivas sin necesidad de un enderezado o rectificado posterior, al mismo tiempo que se reduzcan al máximo las tensiones residuales.

Cada cordón elemental de soldadura será inspeccionado visulamente para detectar posibles fisuras. En caso de que éstas existan, se realizará una inspección completa del cordón y se reconsiderará el procedimiento de soldadura aplicable.

Para detectar los defectos internos, se utilizarán los medios más adecuados para cada caso:

1.- Control acústico y magneto-acústico.
2.- Control por conductividad térmica.
3.- Control electro-magnético.
4.- Control magnético.
5.- Control por partículas magnéticas.
6.- Control radiográficos por Rayos X.
7.- Control por Rayos gamas.
8.- Control por ultra-sonidos.
9.- Control por líquidos penetrantes.

Los medios más comunmente utilizados son los indicados en los puntos 5, 6, 7, 8 y 9.

El levantamiento de uniones defectuosas, así como las tomas de raíz se realizarán preferentemente con procedimiento arcoaire, buril automático o esmerilado. Se cuidará que al eliminar la soldadura no se rebaje el espesor del metal base. La reparación deberá realizarse con un procedimiento de soldadura aprobado por la propiedad.

La limpieza de soldaduras de acero inoxidable austenítico se realizará con herramientas (cepillos, piquetas, etc.) de acero inoxidable austenítico que no hayan sido usados en acero al carbono o aceros aleados.

Uniones atornilladas

Los agujeros para tornillos se realizarán mediante taladro o punzonado, quedando totalmente prohibido su ejecución mediante soplete, y realizándose su totalidad en taller.

No se permite el punzonamiento a diámetro definitivo ni el soplete en obra.

Siempre que sea posible se taladrarán de una sóla vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas se separarán para eliminar las rebabas.

El taladro se realizará a diámetro definitivo señalado en los planos de proyecto, salvo en los agujeros en que sea previsible rectificación para coincidencia, en los que el diámetro del taladro será un milímetro (1 mm.) menor que el diámetro definitivo.

Es totalmente obligatorio la colocación de arandelas bajo la tuerca. Si el perfil a fijar tiene la cara inclinada, se empleará arandela de espesor variable en su cara exterior normal al eje del tornillo para un correcto apoyo de la tuerca. Esta arandela se colocará también bajo la cabeza del tornillo si ésta apoya sobre la cara inclinada.

Las tuercas se apretarán a fondo, perfectamente con medios mecánicos.

En estructuras no desmontables, se bloqueará la tuerca, empleando un sistema adecuado; punto de soldadura, matado de filete, etc.

En la colocación de tornillos ajustados, se exigirá la colocación de arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca.

Cuando los agujeros deban escariarse en obra, se aconseja realizarlos en taller con 3 mm. menos de diámetro.

Para la colocación de los tornillos de alta resistencia se verificará que las superficies de las piezas a unir sean tratadas para aumentar su rozamiento, decapándolas al chorro de arena, o con soplete y que estén limpias de pintura y de grasas.

Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se someterán a un tratamiento de limpieza a base de chorro de arena silícea con diámetros de grano entre 0,5 y 1 mm. o bien chorro de granalla de acero.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. Estas arandelas se ajustarán a lo especificado en la Norma MV-107.

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas que midan el momento torsor aplicado.

Para todo ello lo correspondiente al tipo de rosca, tuercas y arandelas, rosca, dimensiones nominales, tolerancias dimensionales, designación, características de los aceros, aceros para tornillos y tuercas, acero para arandelas, ensayos, suministro y recepción, etc. se seguirá lo especificado en la Norma MV-107.

Cuando se utilicen tornillos de alta resistencia, se cuidará que las caras en contacto de las piezas a unir se encuentren libres de pinturas, grasa, cascarilla de laminación o suciedad.

Los tornillos de alta resistencia será apretados con llaves dinamométricas.

Tolerancias de fabricación

Las tolerancias en las roscas realizadas en elementos como anclajes, etc. deberán cumplir con la tabla 8 de la NORMA DIN 13, hj. 13 (rosca de tornillo con zonas de tolerancia 8 g.).

Las tolerancias en agujeros destinados a tornillos ordinarios o calibrados y tornillos de alta resistencia, cualquiera que sea el método de perforación serán las indicadas en la tabla 6-2 del capítulo 6 de la NORMA MV 104.

Las tolerancias dimensionales, tanto en los elementos fabricados, como en los conjuntos montados, deberán cumplir con el capítulo 6 de la NORMA MV 104 ó con la instrucción e.m. 62 del IETCC.

Control de calidad, inspecciones y pruebas

* Inspección de materiales

Las chapas de espesor igual o superior a 15 mm. deberán inspeccionarse por ultrasonidos antes de iniciarse la fabricación, de acuerdo con la NORMA UNE 36100, Grado A y UNE 7278.

* Inspección de soldadura

El Suministrador realizará la inspección de las soldaduras de acuerdo con la presente especificación.

El alcance de la inspección será el indicado en este apartado.

Las soldaduras se inspeccionarán visualmente al 100%.

Además se inspeccionarán mediante muestreo:

- 25 % de las soldaduras a topo o en ángulo con penetración completa mediante radiografiado. Las soldaduras que por su posición no puedan ser radiografiadas se inspeccionarán por ultrasonidos si son de espesor igual o superior a 15 mm. y mediante líquidos penetrantes para cada cordón elemental (cada pasada) si son de espesor inferior a 15 mm.

- 20 % de las soldaduras restantes mediante líquidos penetrantes ó, como alternativa, partículas magnéticas.

Cuando la inspección mediante muestreo detecte que la soldadura correspondiente no cumple los requisitos de calidad mínimos, se efectuará una inspección de una muestra adicional de 400 mm. de longitud, como mínimo, en el cordón.

Si la inspección adicional examinada revela una soldadura que cumple con los requisitos mínimos de calidad de esta especificación, se repararán los defectos anteriormente detectados y se considerará aceptable la soldadura.

Si la muestra adicional examinada revela una soldadura que no cumple con los requisitos mínimos de calidad de esta especificación, se inspeccionarán totalmente todas las soldaduras similares a la examinada, y la soldadura que no cumpla con las normas de aceptación, será eliminada, soldada e inspeccionada de nuevo.

* Inspección previa a la soldadura

Antes de realizar la soldadura, se comprobará que la preparación de bordes está de acuerdo con los planos, y sus dimensiones están comprendidas dentro de las tolerancias señaladas anteriormente.

Los bordes de las uniones a soldar deberán estar limpios de óxido, grasa, escorias, etc. Asimismo deberán estar libres de grietas, hendiduras, rebabas, etc.

* Inspección radiográfica

- Procedimiento

El examen radiográfico se efectuará de acuerdo con el Artículo 2 (Radiographic Examination) de la subsección A, Sección V (Nondestructive Examination) del Código ASME, y empleando la técnica radiográfica especificada en la SE-94 (Recommended Practice for Radiographic Testing).

La densidad de la película deberá estar de acuerdo con lo indicado en el sub-artículo T-234 de la sección V de Código ASME.

- Interpretación de las radiografías

Todas las radiografías deberán ser examinadas e interpretadas por el Suministrador antes de su presentación a la propiedad. El Suministrador preparará un informe de los resultados de la interpretación radiográfica y un croquis indicando la posición de cada película en la soldadura.

Serán rechazadas todas las películas que no cumplan los requisitos especificados en la SE-142 debiendo ser el nivel de calidad mínimo el 2-2T. Una vez calificadas estas radiografías, pasarán a formar parte del Expediente de Calidad.

- Criterios de aceptación

Serán inaceptables los siguientes defectos:

- Toda grieta, falta de fusión o falta de penetración, cualquiera que sea su longitud.

- Toda indicación lineal cuya longitud sea mayor que:
  6 mm. para T hasta 19 mm.
  1/3 T para T desde 19 hasta 57 mm.
  19 mm. para T mayor de 57 mm.
  (T = espesor de la soldadura).

- Todo grupo de indicaciones en línea cuya suma de longitud sea mayor que T en una longitud de 12 T y la distancia entre dos indicadores contiguas sea menor que 6 L, siendo T el espesor de la soldadura y L la longitud de la indicación más larga del grupo.

-Toda porosidad en exceso de la aceptada en el Apéndice IV de la Sección VIII del Código ASME.

- Recomendaciones generales

Se recomienda una película de grano fino y alto contraste (Eastman Kodak tipo AA ó cualquier otra similar)

Cuando se requiera, las superficies de soldadura serán esmeriladas con objeto de que las irregularidades no interfieran la correcta interpretación de las radiografías.

* Inspección con líquidos penetrantes

- Procedimiento

Las inspecciones con líquidos penetrantes se harán de acuerdo con el Artículo 6 de la Sección V del Código ASME y siguiendo las recomendaciones del fabricante de los penetrantes empleados en la inspección.

- Criterios de aceptación

Serán inaceptables los siguientes defectos:

. Todas las grietas, cualquiera que sea su longitud.
. Toda indicación lineal cuya longitud sea mayor de 1,5 mm.
. Indicaciones redondas de tamaño superior a 5 mm.
. Cuatro o más indicaciones redondas en línea, separadas entre sí menos de 1,5 mm. de borde a borde.

* Inspección con partículas magnéticas

- Procedimiento

Las inspecciones con partículas magnéticas se harán de acuerdo con el Artículo 7 de la Sección V del Código ASME, utilizando el método más idóneo según la geometría de la pieza.

- Criterios de aceptación

Son válidas los definidos para la inspección por líquidos penetrantes en el apartado titulado Criterios de aceptación.

* Inspección ultrasónica

- Procedimiento

La inspección se hará de acuerdo con el Artículo 5 de la Sección V del Código ASME.

- Criterios de aceptación

Serán inaceptables los siguientes defectos:

. Toda grieta, falta de fusión o falta de penetración, cualquiera que sea su longitud.

. Todas las indicaciones que excedan de un 20 % de nivel de sensibilidad del reflector de referencia serán investigadas detalladamente hasta determinar el tipo, tamaño, forma, etc. del defecto que produce la indicación.

. Toda discontinuidad de tipo lineal cuya amplitud exceda el nivel de referencia y las longitudes sean mayores que:

6 mm. para T hasta 19 mm.
1/3 T para T desde 19 mm. hasta 57 mm.
19 mm. para T mayor de 57 mm.
(T = espesor de la soldadura).

. Todo grupo de indicaciones en línea cuya suma de longitudes sea mayor que T en una longitud de 12 T y la distancia entre dos indicaciones contiguas sea menor que 6 L, siendo T el espesor de la soldadura y L la longitud de la indicación.

* Inspección visual

- Criterios de aceptación

. Se considerarán defectuosos y deberán ser reparados mediante esmerilado, los cordones de soldadura a topo que presenten sobrespesores superiores a los indicados:

Espesor chapa	Máximo sobrespesor
Hasta 25 mm.	2,4 mm.
Desde 25 a 50 mm.	3,2 mm.
Más de 50 mm.	4 mm.

. Deberán ser reparados los cordones de soldaduras a tope que presenten mordeduras de profundidad superior a 0,8 mm.

- Reparación de soldaduras

En caso de duda sobre la bondad de una soldadura, la propiedad podrá realizar por su cuenta inspecciones de nivel superior.

Si dichas inspecciones demostrarán que las soldaduras son inaceptables, el costo de las mismas y su reparación sería por cuanta del Suministrador.

Todas las reparaciones de soldaduras se efectuarán de acuerdo con los procedimientos aprobados y se inspeccionarán según los métodos especificados anteriormente.

- Control dimensional

El Suministrador realizará comprobaciones dimensionales de las medidas principales, dimensiones de los cordones de soldadura, paralelismos, taladros, verticalidad, planitud, flecha, etc., comprobando que están comprendidas dentro de las tolerancias señaladas.

El Suministrador realizará informes con los resultados de estas comprobaciones. En casos particulares deberá preverse la realización de presentaciones.

- Control de la protección anticorrosiva

El control de la protección anticorrosiva se hará siguiendo las directrices indicadas en las normas y/o especificaciones de protección anticorrosiva aplicables a cada caso concreto.

- Protección anticorrosiva

La limpieza de superficies, aplicación y posterior inspección de los recubrimientos de los materiales a suministrar se hará de acuerdo con los códigos y normas citados en la Especificación Técnica particular.

Cuando por las características del suministro, el Suministrador considere que debe hacer excepciones al procedimiento general de protección anticorrosiva, deberá definir pieza a pieza dichas excepciones e indicar el procedimiento alternativo para cada una de ellas.

La tornillería será suministrada con galvanizado electrolítico según la norma ASTM-B 633-78.

El espesor de la capa protectora será el que corresponde a la clave de servicio SC3 (severo).

El acabado será tipo I.

Los aceros cuya carga de rotura sea superior a 120 Kg/mm² serán sometidos a tratamiento térmico para eliminación del hidrógeno, según apartado 6.6 de dicha norma.

Se realizarán comprobaciones, según capítulo 10 de dicha norma, de:

- Espesores: Apartado 10.1
- Adherencia: Apartado 10.2
- Resistencia a la corrosión: Apartado 10.3

- Preparación para el transporte

Todos los tramos que la Dirección de Obra considere que puedan suministrarse montadas en taller se prepararán para el transporte de esta forma.

Cuando las características del suministro lo requieran, se preparará, por cuenta del Suministrador, el adecuado embalaje de protección para el transporte, manejo y almacenamiento.

Durante la carga sobre camión se cuidará la colocación, sujeción, etc., de forma que el material no sufra deterioros, contaminación ni cambios de configuración física durante el transporte.

El suministrador será responsable y deberá reparar o reponer, a su costa, todos los materiales dañados debido a una preparación no adecuada para el envío.

Medición y abono

Esta unidad se medirá por kilogramos (kg.) de acero laminado colocado de acuerdo a las longitudes de cada tipo de perfil y según el peso teórico de los mismos, y se abonará de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios .

3.6.2.- Estructura de refuerzo

Condiciones generales

Consiste esta unidad en la colocación de angulares metálicos como refuerzo de la estructura de hormigón existente.

Los angulares metálicos y perfiles utilizados como refuerzo cumplirán las especificaciones del capítulo de materiales del presente pliego para el acero laminado para estructuras metálicas, y su faricación, corte y uniones, lo especificado en el apartado anterior "Estructuras de acero laminado".

La unión entre la estructura metálica y la estructura de hormigón existente se realizará mediante mortero de resina epoxi de alta resistencia, que cumplirá las especificaciones del presente pliego.

Ejecución

Se asegurará que todas las superficies y elementos a unir se encuentren secas y libres de grasa y aceite. El hormigón deberá ser tratado con chorro de arena o ataque ácido para eliminar la lechada superficial, dejándose secar y retirándose el polvo existente.

Las superficies metálicas deben prepararse exentas de óxido, mediante chorro de arena o similar.

Se colocará la estructura metálica de refuerzo en su posición final recibiendose los laterales de los angulares con mortero de cemento a modo de encofrado para evitar que fluya la resina epoxi.

Posteriormente se rellenará el hueco entre estructura metálica y estructura de hormigón vertiendo el mortero de resina epoxi por un lado del hueco y dejando que fluya hasta rellenar todo el hueco.

La lechada se colocará sin precauciones especiales a temperaturas ambiente entre 10 y 25ºC.

Medición y abono

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- Preparación de las supoerficies a unir mediante chorro de arena o ataque ácido.
- Preparación de encofrados y topes.
- Suministro, preparación y vertido de la lechada de resina epoxi.

Esta unidad de obra se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios, y se medirá por metro cuadrado (m².) de superficie de unión realmente ejecutada.

3.6.3.- Pintura

La estructura galvanizada deberá ser recubierta con dos manos de pintura, previo tratamiento mecánico y químico para lograr una perfecta adherencia entre la capa de imprimación y la superficie galvanizada.

Proceso de Aplicación

- Tratamiento mecánico

Las superficies a tratar deberán estar perfectamente limpias, desprovistas cuidadosamente del polvo depositado sobre ellas y de cualquier otra materia extraña, así como eliminando todo vestigio de grasa y herrumbre por medio del tratamiento más adecuado.

- Tratamiento químico

Lavado de la estructura con disolvente aniónico.

- Imprimación anticorrosiva

Se aplicarán dos manos de imprimación anticorrosiva fosfatante y pasivante (dos componentes), con un rendimiento de 12 m² por kilogramo de producto para un espesor mínimo de 40 micras, por capa adaptándose en todo caso las instrucciones del fabricante.

- Pintura de acabado

Una vez secado, se aplicarán , a brocha o a pistola aereográfica, dos manos de esmalte poliuretano alifático (dos componentes), resistente a la intemperie y a los rayos ultravioleta, con un rendimiento de 10 m² por kilogramo de producto y por mano, alcanzando un espesor total de 120 micras.

La segunda mano de acabado deberá aplicarse después de transcurrido un mínimo de 10 horas y un máximo de tres días desde la aplicación de la primera.

El color será determinado por la Dirección de Obra, siendo en este caso en blanco y rojo.

Información de marcas

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra la marca de pintura que desea aplicar a fin de que éste dé su aprobación escrita a la misma. El Contratista facilitará al Director de Obra toda la información técnica relativa a los distintos productos a aplicar, con el fin de poder comprobar que las características de los mismos son conformes con lo especificado.

Las pinturas utilizadas deberán conservar sus características protectoras durante el período de tiempo de cinco años. Por tanto, se facilitará, antes de la certificación de la pintura, garantía escrita de que el proceso corrosivo se producirá en cantidad inferior al 0,5% de la superficie tratada durante el plazo de cinco años a partir de la fecha de recepción provisional de la obra.

En caso de observarse, dentro del plazo de garantía, que el proceso corrosivo supera dicho valor, el Contratista deberá proceder a pintar de nuevo la estructura, prorrogándose la garantía por igual período.

Será necesario, en cada caso particular, seguir las instrucciones que dán los fabricantes de las pinturas sobre aplicación de las mismas, habida cuenta de la garantía que han de cumplir.

Ensayos

A solicitud de la Dirección de Obra, deberán suministrarse muestras de las pinturas y probetas para efectuar los ensayos necesarios encaminados a determinar la calidad de estos materiales.

Los ensayos de la pintura utilizada se efectuarán, previamente a la ejecución de la partida correspondiente, con las probetas suministradas por el Contratista, y posteriormente, sobre la estructura, aquellos encaminados a demostrar su correcta aplicación.

<u>- Poder Cubriente</u>

Para realizar este ensayo se toma una tabla lisa y seca de madera de pino, de 20 x 15 cms. la cual estará cubierta con pintura blanca al óleo, una franja negra de cinco cms. de ancho paralela a su mayor dimensión y dos franjas finas perpendiculares a ella que dividan la superficie total de la tabla en tres zonas iguales. Las tablas de este tipo que hayan de utilizarse, una vez así preparadas, se dejarán secar por lo menos durante 15 días antes de proceder al ensayo.

Sobre la tabla de esta forma preparada se pintará, a brocha y con un espesor normal, toda la superficie con la pintura a ensayar.

Una vez bien seca esta capa y transcurridas 24 horas, se dará otra capa pero solamente en los 2/3 de la superficie total de la tabla. A las 48 horas de la aplicación de la primera capa se dará una tercera capa pero solamente sobre 1/3 de la superficie total de la tabla.

Si la primera capa es suficiente para ocultar perfectamente la franja negra que fue pintada sobre la superficie primitiva, el poder cubriente es bueno. Si no fuera suficiente con esta

capa pero si con la segunda, el poder cubriente podrá considerarse aceptable. La pintura que no cumpla una de estas dos condiciones será rechazada.

3.7.- FACHADAS Y PARTICIONES

3.7.1.- Fábricas de bloques

Materiales

Bloques de hormigón y morteros de cemento: Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

Hormigón: El hormigón empleado en el relleno de bloques tendrá un tamaño máximo del árido inferior a 25 mm y una resistencia a compresión igual a la del bloque.

Acero: Las armaduras cumplirán lo especificado en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución

La fábrica se aparejará a soga siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, con bloques cuya vida mínima sea de tres semanas.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y aplomadas, cubriendo cada bloque a los de la hilada inferior como mínimo 12,5 cm y ajustándose cuando el mortero esté todavía fresco.

El recibido de bloques no se efectuará con juntas menores de 10 mm o mayores de 15 mm.

Las partes de la fábrica recientemente construidas se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvias, heladas, calor y fuertes vientos).

La consistencia del mortero según Cono de Abrams, estará comprendida entre 15 y 19 cm, con dosificación 1:6, 1:1:7 (M-40).

Los muros de cerramiento ordinarios y los esbeltos tendrán una longitud no mayor de dos veces su altura y a cada lado de la junta entre paños se dispondrá de un elemento de arriostramiento.

Los muros de cerramiento irán arriostrados con muros de arriostramiento y/o con pilastras. Los muros de arriostramiento tendrán una longitud no menor de dos veces la altura del muro arriostrado y su espesor será: Muro ordinario 9 cm. Muro esbelto 19 cm.

Las pilastras serán de espesor doble que el del muro arriostrado.

Criterios de aceptación y rechazo

Materiales: Se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego, con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Ejecución: Los criterios dimensionales de aceptación serán los siguientes:

No se admitirán errores de replanteo entre ejes parciales mayores a ±10 mm y entre ejes extremos mayores a ±20 mm.

No se admitirán faltas de morteros mayores de 10 mm si no va revestido, ni de 30 mm si es para revestir.

No se admitirá un desplome superior a 10 mm en 3 m, o superior a 30 mm en toda la altura.

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado deduciendo huecos, y su abono se realizará de acuerdo a los precios establecidos en el Cuadro de Precios.

3.7.2.- Fábricas cerámicas

Materiales

Ladrillos, morteros de cemento y cales cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución

Se cumplirá lo establecido en la NBE-FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo" en el Cap. VI "Condiciones de ejecución".

Trás el replanteo de las fábricas a realizar, las dimensiones estarán dentro de las tolerancias admitidas en dicho capítulo.

Los ladrillos se sumergerán brevemente en agua antes de su colocación.

Los ladrillos se colocarán según el aparejo que determine el Proyecto, siempre a restregón y sin moverlos después de efectuada la operación.

Las juntas quedarán totalmente llenas de mortero.

Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales, salvo cuando dos partes hayan de levantarse en épocas distintas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las fábricas recientemente ejecutadas se protegerán de la lluvia con material impermeable. Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las 48 h anteriores, y se demolerán las partes dañadas, no realizándose partes nuevas si continua helando en ese momento. En caso de fuerte calor o sequedad, se mantendrá húmeda la fábrica a fin de evitar una rápida y perjudicial desecación del agua del mortero.

Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Deberá dejarse una holgura de 2 cm entre la hilada superior y el forjado o arriostramiento horizontal, que se rellenará de mortero 24 h después.

Las barreras antihumedad cumplirán la NBE-QB-90. Se colocarán sobre superficie limpia y lisa de forma continua, con solapos mínimos de 7 cm.

Las barreras en arranque sobre cimentación, se colocarán al menos una hilada por debajo del primer elemento estructural horizontal y a una altura mínima sobre el nivel del terreno de 30 cm.

Las barreras en cámara se adaptarán a la pendiente formada con el mortero, dejando sin rellenar una llaga cada 1,5 m en la primera hilada apoyada sobre la lámina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: El control de recepción de los materiales se realizará de acuerdo con lo establecido en los apartados correspondientes de este Pliego y su aceptación conllevará el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Ejecución: Las desviaciones admisibles serán las siguientes:

En el replanteo, variaciones inferiores a ±10 mm entre ejes parciales o ±30 mm entre ejes.

No se admitirán desplomes con variaciones superiores a ±10 mm por planta y a ±30 mm en la altura total.

En altura no se admitirán variaciones superiores a ±15 mm en las parciales y a ±25 mm en las totales.

La planeidad medida con regla de 2 m no presentará variaciones superiores a ±10 mm en paramentos para revestir y a ±5 mm en paramentos sin revestimiento.

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado, deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (m².) realmente ejecutado deduciendo huecos, y su abono se realizará de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios.

3.7.3.- Tabiques cerámicos

Materiales

Ladrillos y morteros cumplirán lo especificado en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución

Los ladrillos se sumergerán brevemente en agua antes de su colocación.

Una vez replanteado, con la primera hilada se colocarán, aplomadas y arriostradas, miras distanciadas 4 m como máximo y los premarcos o cercos previstos.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de un arco de descarga con dos hiladas volteadas.

No coincidirán las juntas verticales de dos hiladas sucesivas.

La unión entre tabiques se hará mediante enjarjes en todo su espesor, dejando dos hiladas sin enjarjar.

Los tabiques no serán solidarios con elementos estructurales.

Entre la hilada superior del tabique o elemento horizontal, de arriostramiento se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará posteriormente, transcurridas 24 h con mortero.

Las rozas para empotramiento de conductos se realizarán sin degollar los tabiques.

Las rozas no serán de profundidad superior a 5 cm sobre ladrillo macizo, ni a un canuto sobre ladrillo hueco.

La distancia mínima entre rozas en dos caras del tabique no será inferior a 40 cm.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: La aceptación será efectiva, una vez realizados los ensayos del control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego, con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidos.

Ejecución: Los criterios dimensionales serán los siguientes:

No se admitirán errores superiores a ±2 cm no acumulativos en el replanteo.

La planeidad del paramento medida con regla de 2 m no tendrá variaciones superiores a 1 cm.

El desplome no será superior a 1 cm en 3 m.

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (m².) realmente ejecutado deduciendo huecos y su abono se realizará de acuerdo con el precio establecido para cada tipo de tabique en el Cuadro de Precios.

3.8.- INSTALACIONES

3.8.1.- Fontanería

Condiciones generales

Todas las instalaciones de fontanería deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

Reglamento e Instrucciones Técnicas complementarias (IT.IC.) de las Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.

Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. Orden 9-12-1975.

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88, "Condiciones Acústicas en los edificios".

Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

Ordenanzas Municipales.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales:El control de los materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes de este Pliego.

Ejecución:Antes de tapar las rozas, se someterá la instalación a las pruebas previstas en el artículo 6.2.2.1 de las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad:

Dicha prueba se efectuará con presión hidráulica.

a) Serán objeto de esta prueba todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación.

b) La prueba se efectuará a 20 kg/cm². Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que nos han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez conseguida, se cerrará la llave de paso de la bomba. Se procederá a reconocer toda la instalación para asegurarse de que no existe pérdida.

c) A continuación se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio, con un mínimo de 6 kg/cm² y se mantendrá esta presión durante 15 min. Se dará por buena la instalación si durante este tiempo la lectura del manómetro ha permanecido constante.

El manómetro a emplear en esta prueba deberá apreciar, con claridad, décimas de kg/cm².

Colocada la grifería y conexionados los equipos, se procederá a poner en servicio el máximo número posible de puntos de consumo, determinando la simultaneidad que corresponde a las condiciones de funcionamiento que garantizan el caudal máximo en el punto de consumo más desfavorable.

No serán de aceptación las distribuciones parciales en caso de fugas, ni la instalación en su conjunto si no se estabiliza la presión a las 2 h de comenzada la prueba de estanquidad final.

Estas pruebas se efectuarán en presencia de la Dirección Facultativa, que levantará acta.

Medición y abono

La medición se realizará por unidad (Ud.) totalmente colocada y su abono se realizará al precio establecido en el Cuadro de Precios.

3.8.2.- Agua caliente

Condiciones generales

Todas las instalaciones de agua caliente sanitaria deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

Normas Básicas de instalaciones de gas en edificios habitados. Orden de la Presidencia del Gobierno de 29-3-1974.

Reglamento e Instrucciones Técnicas complementarias (IT.IC.) de las Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.

Reglamento de Aparatos a Presión (R.D.1244/1979).

Reglamento sobre utilización de productos petrolíferos en calefacción y otros usos no industriales. Orden 21-6-1968.

Normas UNE aplicables a materiales y equipos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El control de las redes de tuberías se realizará de acuerdo con los apartados correspondientes de este Pliego.

Se exigirá la homologación por parte del Ministerio de Industria y Energía de generadores, quemadores, emisores de calor y chimeneas modulares.

Para su recepción, se efectuarán las pruebas que se especifiquen en la Instrucción IT.IC.21 del Reglamento de Climatización, Calefacción y Agua caliente sanitaria en presencia de la Dirección Facultativa, que dará fé de los resultados por escrito.

Medición y abono

La medición se realizará por unidad (Ud.) totalmente colocada y su abono se realizará al precio establecido en el Cuadro de Precios.

3.8.3.- Saneamiento

Condiciones generales

Todas las instalaciones de saneamiento deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. Orden 9-12-1975.

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88, "Condiciones Acústicas en los edificios".

Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

Ordenanzas Municipales.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: El control de los materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes de este Pliego.

Ejecución: Se realizarán pruebas, descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los gastos mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta. No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 min.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería para garantizar su estanquidad, introduciendo agua a presión durante 10 min. Se realizará esta prueba antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del relleno de zanjas.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas, llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no descenso de nivel.

No serán de aceptación en caso de producirse fugas.

Medición y abono

La medición se realizará por unidad (Ud.) totalmente colocada y su abono se realizará al precio establecido en el Cuadro de Precios.

3.9.- CUBIERTAS Y CIERRES

3.9.1.- Cerramiento con materiales aislantes

Características técnicas exigibles

La solución constructiva del cerramiento estará formada por de panel microperfilado de 35 mm. de espesor.

El fabricante suministrará información fidedigna de sus propiedades: estabilidad dimensional, conductividad térmica, resistencia al fuego, comportamiento ante la humedad y resistencia a compresión y flexión.

Condiciones particulares de recepción.

Cada partida suministrada vendrá acompañada del certificado del fabricante, donde se especificarán las características reseñadas anteriormente.

Si existieran planchas de fibra de vidrio, cuyo lote estará compuesto como máximo por 1000 m^2, se realizarán también ensayos de densidad y conductividad térmica, con las siguientes tolerancias de aceptación sobre los valores que figuren en las fichas de características técnicas correspondientes, según los métodos de ensayo de las Normas UNE correspondientes.

1. Densidad, UNE 92.210. No se admitirán valores inferiores a los mínimos establecidos en cada clase.

2. Conductividad térmica, UNE 92.201, 92.202. La desviación no será superior al 5% sobre los valores límite.

3. Dimensiones, UNE 92.209.

Largo: no se admitirán desviaciones superiores a ± 17,5 mm.

Ancho: no se admitirán desviaciones superiores a ± 7 mm.

Espesor: no se admitirán desviaciones superiores a -5 mm.

El tamaño de la muestra será de 4 paneles.

Ejecución.

Durante la ejecución se observarán los siguientes aspectos:

La puesta en obra se ejecutará de acuerdo a las instrucciones del fabricante y en las condiciones en que se emitió el certificado de ensayo, tanto para el material principal como para el complementario.

La no existencia de puentes acústicos, a través del material (fijaciones, tuberías, conductos…) o de su contorno (juntas perimetrales).

El aislamiento será continuo y cubrirá la totalidad de la superficie a aislar, poniéndose especial atención en no dejar puentes térmicos.

Las placas o paneles se colocarán una al lado de otra y a rompejunta.

Toda instalación de materiales con propiedades acústicas deberá quedar vista en sus partes, hasta la inspección por la Dirección Facultativa, no pudiendo trasdosar o rematar hasta recibir la aprobación correspondiente.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (M²) realmente ejecutado incluyendo la parte proporcional de remates, y su abono se realizará de acuerdo al precio correspondiente establecido en el Cuadro de Precios.

3.10.- REVESTIMIENTOS

3.10.1.- Aislamientos

Materiales

Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución

Durante la ejecución se observarán los siguientes aspectos:

La puesta en obra se ejecutará de acuerdo a las instrucciones del fabricante y en las condiciones en que se emitió el certificado de ensayo, tanto para el material principal como para el complementario.

La no existencia de puentes acústicos, a través del material (fijaciones, tuberías, conductos,) o de su contorno (juntas perimetrales).

Las tuberías estarán instaladas mediante grapas o abrazaderas provistas de material elástico de separación y en las condiciones que especifica el Reglamento e Instrucciones Técnicas complementarias de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria (IT.IC.16.3), no admitiéndose en ningún caso fijaciones con alambre.

Las tuberías atravesarán las fábricas con exigencias acústicas mediante pasamuros, y nunca en forma rígida.

El aislamiento será continuo y cubrirá la totalidad de la superficie a aislar, poniéndose especial atención en no dejar puentes térmicos.

Las placas o paneles se colocarán una al lado de otra y a rompejunta.

A ser posible, la instalación de los acondicionantes acústicos se realizará por una casa especializada.

Toda instalación de materiales con propiedades acústicas deberán quedar vista en sus partes, hasta la inspección por la Dirección Facultativa no pudiendo trasdosar o rematar hasta recibir la aprobación correspondiente.

No se aceptarán niveles de presión acústica superiores a los especificados en la IT.IC.02 del Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales aislantes:

Se comprobará la masa de los materiales suministrados y sus características geométricas.

Una vez finalizada la obra y antes de proceder a su recepción, se realizarán los siguientes ensayos:

Aislamiento del suelo al ruido de impacto, UNE 74.040 (7).

Aislamiento entre locales al ruido aéreo, UNE 74.040 (4).

Aislamiento al ruido aéreo en fachadas UNE 74.040 (5).

Acondicionamientos acústicos:

El material llegará a obra debidamente embalado y etiquetado.

Llevará mención expresa de sus características y garantías.

Contendrá instrucciones de montaje, salvo en el caso de instalación por casa especializada.

Se comprobará, catálogo en mano, su aspecto general y dimensiones, determinándose la densidad y el resto de las características en laboratorio acreditado, salvo que los materiales vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad.

Se comprobará en el acopio, la existencia de material complementario, como juntas perimetrales, dispositivos antivibratorios, etc, en los términos que el certificado de ensayo (UNE 74041) indique. La no existencia de dicho certificado, previo al inicio de la obra es criterio de rechazo automático.

Medición y abono

La medición estará incluída en el cerramiento correspondiente.

3.10.2.- Baldosas

Materiales

Las baldosas cumplirán lo especificado en el apartado correspondiente de este Pliego

La cara vista no presentará grietas o manchas. La cara posterior presentará los relieves adecuados para la buena adherencia de la pieza.

Si el acabado es esmaltado, éste será totalmente impermeable e inalterable a la luz.

Los separadores y cubrejuntas, metálicos o de plástico, no presentarán alabeos, grietas ni deformaciones.

La lechada de cemento tendrá una dosificación de 900 kg de cemento por m3 de agua de amasado.

La arena de río tendrá un tamaño máximo de 5 mm.

El mamperlán, metálico o de plástico, será antideslizante y no presentará alabeos, grietas ni deformaciones.

Ejecución

Los pavimentos de baldosas recibidas con mortero, se ejecutarán con una primera capa de arena de espesor dos centímetros, sobre la que se extenderá una segunda capa de mortero de cemento de dosificación 1:6 con el mismo espesor. Cuando el pavimento sea exterior, sobre solera se formarán juntas de ancho no menor de 1,5 cm en cuadrícula de lado no mayor de 10 m, rellenas con arena. Se colocarán las baldosas bien asentadas sobre el mortero fresco con juntas de ancho no menor a 1 mm, y se rellenarán las juntas con lechada de cemento. No habrá variaciones superiores a 4 mm en su planeidad, ni cejas mayores que 2 mm.

Los pavimentos de baldosas pegadas se ejecutarán de manera análoga a los recibidos con mortero, aplicando el adhesivo sobre la capa de mortero limpia y con una humedad no superior al 3 %.

Los separadores, recibidos en la capa de mortero, quedarán enrasados con el pavimento y bien adosados a ambos lados.

Los cubrejuntas se fijarán con tornillos no separados más de 50 cm, o ajustándolos en toda su longitud con adhesivo o directamente a la capa de mortero.

Criterios de aceptación y rechazo

Materiales: Se aceptarán, una vez realizados los ensayos de control de recepción de los diferentes materiales que intervienen según los correspondientes apartados de este Pliego, con el cumplimiento de las características técnicas por ellos exigidas.

Ejecución: Los criterios de aceptabilidad de la ejecuciónserán los definidos en la NTE-RSR (Suelos y escaleras, piezas rígidas) en su capítulo "Control de ejecución".

Medición y abono

Se medirá por mertro cuadrado (M²) realmente colocado y su abono al precio establecido en el Cudro de Precios.

3.10.3.- Alicatados

Materiales

Cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución

Previamente a su colocación, los azulejos deberán sumergirse en agua y orearse a la sombra 12 h como mínimo.

Sobre el paramento limpio y aplomado, se colocarán los azulejos a partir del nivel superior del pavimento, con un mortero de consistencia seca de un centímetro de espesor que rellene bien todos los huecos, golpeando las piezas hasta que encajen perfectamente.

La superficie no presentará ningún alabeo ni deformación. Se emplearán los instrumentos adecuados para realizar mecánicamente los cortes y taladros.

Las juntas del alicatado se rellenarán con lechada de cemento blanco, y el conjunto se limpiará 12 h después.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: La aceptación será efectiva, una vez realizados los ensayos del control de recepción de los diferentes materiales que intervienen especificados en los correspondientes apartados de este Pliego, con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Ejecución: Los criterios de aceptabilidad serán los definidos en el apartado de "Control de la ejecución" de la norma NTE-RPA (Paramentos alicatados).

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado podrán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (M²) realmente ejecutado y su abono de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios.

3.10.4.- Enfoscados

Materiales

Cumplirán lo establecido en los apartados correspondientes de este Pliego.

Ejecución

Los enfoscados se realizarán sobre paramentos rugosos, previamente limpios y humedecidos, en capas de 15 mm de espesor máximo. Los elementos estructurales de acero que vayan a ser enfoscados, serán forrados previamente con piezas cerámicas o de cemento.

No serán aptas para enfoscar las superficies de yeso o de resistencia análoga.

Cuando se vayan a enfoscar elementos verticales no enjarjados, se colocará una tela vertical de refuerzo. El enfoscado se cortará en las juntas estructurales del edificio.

El enfoscado se protegerá durante la ejecución de las inclemencias del tiempo, y se mantendrá húmedo hasta que el mortero haya fraguado.

Los diferentes acabados, previos al final del fraguado que el enfoscado admitirá, se ejecutarán de la siguiente forma:

Rugoso: Bastará el acabado que dé el paso de regla.

Fratasado: Se pasará el fratás sobre la superficie todavía fresca, hasta conseguir que ésta quede plana.

Bruñido: Se conseguirá una superficie lisa aplicando con llana una pasta de cemento, tapando poros e irregularidades.

Cuando el enfoscado sea maestreado, las maestras no estarán separadas más de 1 m.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: La aceptación será efectiva, una vez realizados los ensayos de control de recepción de los diferentes materiales que intervienen especificados en los correspondientes apartados de este Pliego, con el cumplimientode las características técnicas en ellos exigidas.

Ejecución: Los criterios de aceptabilidad serán los definidos en el apartado de "Control de la ejecución" de la norma NTE-RPE (Paramentos enfoscados).

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (M²) realmente ejecutado y su abono de acuerdo al Cuadro de Precios.

3.10.5.- Guarnecidos y enlucidos

Materiales

Yesos, escayola y agua cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución

No se aplicarán revestimientos de yeso sobre paramentos de locales con elevada humedad, ni directamente sobre superficies de acero.

La pasta de yeso se aplicará inmediatamente después del amasado, sin adición posterior de agua.

Los tendidos y guarnecidos se aplicarán sobre superficies limpias y húmedas, previo recibido de puertas y ventanas y colocando maestras en esquinas, rincones, guarniciones de huecos, rodapies y cada 3 m de separación horizontal. Los espesores serán de 15 mm para los tendidos y de 12 mm para los guarnecidos.

Los enlucidos se aplicarán sobre guarnecidos o enfoscados ya fraguados de manera que no se desprendan al aplicar aquellos. El espesor será de 3 mm.

Las superficies tendrán absoluta planeidad, quedando libres de coqueras y resaltos.

Todos los revestimientos se cortarán en las juntas estructurales del edificio.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: La aceptación será efectiva, una vez realizados los ensayos del control de recepción de los diferentes materiales que intervienen, especificados en los correspondientes apartados de este Pliego, con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.

Ejecución: Los criterios de aceptabilidad serán los definidos en el apartado "Control de la Ejecución" de la norma NTE-RPG (Paramentos guarnecidos y enlucidos).

Los materiales o unidades que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (M²) realmente ejecutado con deducción de huecos y su abono se realizará de acuerdo a los precios establecidos en el Cuadro de Precios.

3.10.6.- Pinturas

Materiales

Se cumplirá lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución

La superficie de aplicación estará preparada con todos los elementos (puertas, ventanas, etc.) recibidos y totalmente nivelada y lisa.

No se pintará bajo condiciones climatológicas adversas, tiempo lluvioso, humedad relativa superior al 85%, temperatura no comprendida entre 28 y 6º C, NTE-RPP (Paramentos pinturas).

Si la superficie de aplicación es de yeso, cemento, albañilería y derivados, ésta no tendrá una humedad superior al 6 % y no contendrá eflorescencias salinas, manchas de moho o de humedades de sales de hierro. Se procurará que no exista polvo en suspensión.

Si la superficie de aplicación es madera, ésta tendrá una humedad comprendida entre el 14 y el 20 % si es exterior, o entre el 8 y el 14 % si es interior. No estará atacada por hongos o insectos, ni presentará nudos mal adheridos.

Si la superficie de aplicación es metálica, se limpiará ésta de cualquier suciedad, grasa u óxido. Se procurará que no exista polvo en suspensión.

Criterios de aceptación y rechazo

Los materiales o unidades de obra que no cumplan con lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (M²) realmente ejecutado y su abono se realizará de acuerdo el precio establecido en el Cuadro de Precios.

3.11.- DRENAJE

3.11.1.- Tuberías

La ejecución de las canalizaciones estará de acuerdo con lo especificado en los planos. Las mediciones se harán por el eje de las tuberías, entre caras de arquetas, abonándose a los precios indicados en el Cuadro de Precios, en los que se incluyen, excavación, relleno, protección de hormigón cuando así se especifique, suministro y colocación de tuberías y en general todo material, maquinaria y mano de obra necesaria para dejar la unidad completamente acabada y aprobada.

3.11.2.- Arquetas y registro

Se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en planos, midiéndose por unidades y abonándose a los precios señalados en el Cuadro de Precios, comprendiendo la unidad excavación, relleno de sobreanchos y en general todos los materiales, maquinaria, y mano de obra para dejar las unidades rematadas.

3.12.- OTRAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra no incluidas en este Pliego se ajustarán a la definición de los planos correspondientes y a lo que sobre las mismas ordene el Director de obra.

Serán de abono si son realizadas de acuerdo con este Pliego a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de Precios.

CAPÍTULO 4.- ENSAYOS

4.1.- ENSAYOS EN OBRA. ABONO DE LOS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Los ensayos deberán realizarse en Laboratorio Oficial, oficialmente homologado, siendo sus resultados los que regirán la buena ejecución de las obras.

La Dirección de Obra puede ordenar al Contratista que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso crean pertinentes, fijando para ello el número, forma, dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para su ensayo y análisis.

152l importe de estos ensayos debe considerarse incluído en el precio de las unidades de obra. El importe total de los ensayos ascenderá hasta el 1% del Presupuesto de Adjudicación, descontándose del mismo el costo de los ensayos cuyos resultados no sean aceptables. La Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de un número mayor de ensayos, que el cubierto por la anterior cifra, y aquellos cuyos resultados sean aceptables, serán abonados por la Administración.

El importe asignado a ensayos (1% del Presupuesto de Adjudicación), que no sea gastado total o parcialmente, será descontado del presupuesto real de ejecución, a la liquidación de la obra.

4.2.- VARIACION DE DOSIFICACIONES

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en el Pliego si así lo exigiese el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados y resultados obtenidos.

4.3.- PROPOSICION DE CAMPAÑA DE ENSAYOS

Con independencia de lo expuesto en el artículo 4.1., punto segundo, el Contratista someterá a la Dirección de Obra, una proposición de campaña de Ensayos en base al porcentaje establecido (1 % del Presupuesto de Adjudicación) y que preferentemente se intensificará en los movimientos de tierras, hormigones, bases granulares, riesgos asfálticos, mezclas bituminosas en caliente, tuberías, baldosas, bordillos y demás materiales que se formen, implícita no estén avalados por Certificados de control de calidad.

Esta campaña tendrá un valor nuevamente orientativo en cuanto a la cantidad a invertir en control de la calidad, pero en ningún caso limitará las atribuciones de la Dirección de Obra en esta materia.

Santurtzi, Noviembre de 2021
ARLIK Ingenieros, S.L.



Ailande Garcia Ulayar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 5.665