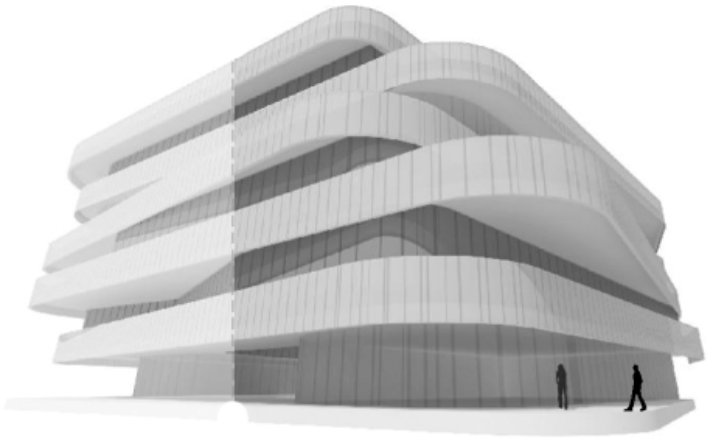
LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Anejo 1.5.9 kalitatearen kontrola
control de calidad

Exekuzio Proiektua • Proyecto de Ejecución
BASQUE CULINARY CENTER GASTRONOMIA ZIENTZIEN FAKULTATEA ETA IKERKETA ETA BERRIKUNTZA ZENTROA.
FACULTAD DE CIENCIAS GASTRONÓMICAS Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN BASQUE CULINARY CENTER. DONOSTIA. GIPUZKOA

Sustatzailea • Promotor
FUNDACIÓN BASQUE CULINARY CENTER

Data • Fecha
Martxoa 2010 marzo

Egileak • Autores
Javier de la Fuente eta Santiago Pérez Ocáriz
Arkitektoak • Arquitectos

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

LKS INGENIERÍA, S.COOP.

Anejo 1.5.9.1

Kalitate kontrolaren plana
Plan de control de calidad

Exekuzio Proiektua • Proyecto de Ejecución
BASQUE CULINARY CENTER GASTRONOMIA ZIENTZIEN FAKULTATEA ETA IKERKETA ETA BERRIKUNTZA ZENTROA.
FACULTAD DE CIENCIAS GASTRONÓMICAS Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN BASQUE CULINARY CENTER. DONOSTIA. GIPUZKOA

Sustatzailea • Promotor
FUNDACIÓN BASQUE CULINARY CENTER

Data • Fecha
Martxoa 2010 marzo

Egileak • Autores
Javier de la Fuente eta Santiago Pérez Ocáriz
Arkitektoak • Arquitectos

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

aurkibidea – índice

CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL 1
Condiciones del proyecto. Art. 6º 1
Condiciones en la ejecución de las obras. Art. 7º 2
Anejo II 3

CIMIENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos 4
4 Cimentaciones directas 4
5 Cimentaciones profundas 7
6 Elementos de contención 11
7 Acondicionamiento del terreno 15
8 Mejora o refuerzo del terreno 18
9 Anclajes al terreno 19
Anejo G. Normas de referencia 19

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO – SEGÚN EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL 20
Título 8. Control 20
Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad 20
Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos 24
Capítulo XVII. Control de la ejecución 47

ESTRUCTURAS DE ACERO-SEGÚN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACERO 55
12 Control de calidad 55
Anejo D. Normas de referencia 57

ESTRUCTURA DE FÁBRICA-Según DB SE F Seguridad Estructural-Fábrica 59
8 Control de la ejecución 59
Anejo H. Normas de referencia 63

DEMANDA ENERGÉTICA-SEGÚN DB HE AHORRO DE ENERGIA 63
HE 1 Limitación de demanda energética 63
HE 2-Rendimiento de las instalaciones térmicas 64
HE 3-Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación 64
HE 4-Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 65
HE 5-Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica 75

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización 78

SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad 78
HS 1-Protección frente a la humedad 78
HS 2-Recogida y evacuación de residuos 81
HS 3-Calidad del aire interior 82
HS 4-Suministro de agua 83

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-SEGÚN DB SI-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 92
Introducción 92
Anejo SI G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI 93

CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

Condiciones del proyecto. Art. 6º

6.1 Generalidades	1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
	2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información: a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
	3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones: a) El **proyecto básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; b) El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
	4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

6.2 Control del proyecto	1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.
	2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

Condiciones en la ejecución de las obras. Art. 7º

7.1 Generalidades	1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
	2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
	3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
	4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes: a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.
7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	El **control de recepción** tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá: a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1. b) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el artículo 7.2.2; c) El **control mediante ensayos**, conforme al artículo 7.2.3.
7.2.1 Control de la documentación de los suministros	Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos: a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado. b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica	1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
	2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
7.2.3 Control de recepción mediante ensayos	1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
	2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

7.3 Control de ejecución de la obra	1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación. 2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. 3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.
7.4 Control de la obra terminada	En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Anejo II

Documentación del seguimiento de la obra	En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.
II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de: a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo. b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra. d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. 2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones. 3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina. 4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.2 Documentación del control de la obra	1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello: a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones. b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
	2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

II.3 Certificado final de obra	1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
	2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
	3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos: a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

CIMIENTOS-SEGÚN DB SE C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS

4 Cimentaciones directas

4.6 Control

4.6.1 Generalidades	1. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
	2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
	3. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.

	4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como: a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; b) pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes; c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
	5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.
	6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.
4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación	1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada. En particular se debe comprobar que: a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico; b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas; c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico; d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc; e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.
4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción	1. Se comprobará que: a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción; b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.

4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución	1. Se dedicará especial atención a comprobar que: a) el replanteo es correcto; b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas; c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados; d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto; e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto; f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto; g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto; h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto; i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto; j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado; k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas; l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes; m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas; n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas; o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto; p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.
4.6.5 Comprobaciones finales	1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que: a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto; b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles; c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra; d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.
	2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones: a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación; b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm; c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación; d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

5.4 Condiciones constructivas y de control

5.4.1 Condiciones constructivas

5.4.1.1 Pilotes hormigonados "in situ"	1. Los pilotes hormigonados al amparo de entubaciones metálicas (camisas) recuperables deben avanzar la entubación hasta la zona donde el terreno presente paredes estables, debiéndose limpiar el fondo. La entubación se retirará al mismo tiempo que se hormigone el pilote, debiéndose mantener durante todo este proceso un resguardo de al menos 3 m de hormigón fresco por encima del extremo inferior de la tubería recuperable.
	2. En los casos en los que existan corrientes subterráneas capaces de producir el lavado del hormigón y el corte del pilote o en terrenos susceptibles de sufrir deformaciones debidas a la presión lateral ejercida por el hormigón se debe considerar la posibilidad de dejar una camisa perdida.
	3. Cuando las paredes del terreno resulten estables, los pilotes podrán excavarse sin ningún tipo de entibación (excavación en seco), siempre y cuando no exista riesgo de alteración de las paredes ni del fondo de la excavación.
	4. En el caso de paredes en terrenos susceptibles de alteración, la ejecución de pilotes excavados, con o sin entibación, debe contemplar la necesidad o no de usar lodos tixotrópicos para su estabilización.
	5. El uso de lodos tixotrópicos podrá también plantearse como método alternativo o complementario a la ejecución con entubación recuperable siempre que se justifique adecuadamente.
	6. En el proceso de hormigonado se debe asegurar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación.
	7. El cemento a utilizar en el hormigón de los pilotes se ajustará a los tipos definidos en la instrucción vigente para la Recepción de Cemento.
	8. En los pilotes barrenados la entibación del terreno la produce el propio elemento de excavación (barrena o hélice continua). Una vez alcanzado el fondo, el hormigón se coloca sin invertir el sentido de la barrena y en un movimiento de extracción del útil de giro perforación. La armadura del pilotaje se introduce a posteriori, hincándola en el hormigón aún fresco hasta alcanzar la profundidad de proyecto, que será como mínimo de 6 m o 9D.
	9. A efectos de este DB no se deben realizar pilotes de barrena continua cuando: a) se consideren pilotes aislados, salvo que se efectúen con registro continuo de parámetros de perforación y hormigonado, que aseguren la continuidad estructural del pilote; b) la inclinación del pilote sea mayor de 6º, salvo que se tomen medidas para controlar el direccionado de la perforación y la colocación de la armadura; c) existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que 3 veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse mediante pilotes de prueba que la ejecución es satisfactoria o se ejecuten pilotes con registro continuo de parámetros y tubo telescópico de hormigonado, que asegure la continuidad estructural del pilote.
	10. En relación con el apartado anterior, se considerarán terrenos inestables los siguientes: a) terrenos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad (relación de diámetros correspondientes al 60 y al 10% en peso) inferior a 2 (D60/D10< 2) por debajo del nivel freático; b) terrenos flojos no cohesivos con N<7; c) terrenos muy blandos cohesivos con resistencia al corte no drenada, cu, inferior a 15 kPa.
	11. No se considera recomendable ejecutar pilotes con barrena continua en zonas de riesgo sísmico o que trabajen a tracción salvo que se pueda garantizar el armado en toda su longitud y el recubrimiento de la armadura.
	12. Para la ejecución de pilotes hormigonados "in situ" se consideran adecuadas las especificaciones constructivas con relación a este tipo de pilotes, recogidas en la norma UNE-EN 1536:2000.

5.4.1.1.1 Materias primas

Tanto las materias primas como la dosificación de los hormigones, se ajustarán a lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

a) Agua: el agua para la mezcla debe cumplir lo expuesto en la Instrucción EHE, de forma que no pueda afectar a los materiales constituyentes del elemento a construir.
b) Cemento: el cemento a utilizar en el hormigón de los pilotes se ajustará a los tipos definidos en la vigente instrucción para la recepción de cemento. Pueden emplearse otros cementos cuando se especifiquen y tengan una eficacia probada en condiciones determinadas.
c) No se recomienda la utilización de cementos de gran finura de molido y el alto calor de hidratación, debido a altas dosificaciones a emplear. No será recomendable el empleo de cementos de aluminato de calcio, siendo preferible el uso de cementos con adiciones (tipo II), porque se ha manifestado que éstas mejoran la trabajabilidad y la durabilidad, reduciendo la generación de calor durante el curado.
d) En el caso de que el nivel de agresividad sea muy elevado, se emplearán cementos con la característica especial de resistencia a sulfatos o agua de mar (SR/MR)
e) Áridos: los áridos cumplirán las especificaciones contenidas en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
f) A fin de evitar la segregación, la granulometría de los áridos será continua. Es preferible el empleo de áridos redondeados cuando la colocación del hormigón se realice mediante tubo Tremie.
g) El tamaño máximo del árido se limitará a treinta y dos milímetros (32 mm), o a un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor en ambas dimensiones.
h) En condiciones normales se utilizarán preferiblemente tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm), si es rodado, y de veinte milímetros (20 mm), si procede de machaqueo.
i) Aditivos: para conseguir las propiedades necesarias para la puesta en obra del hormigón, se podrán utilizar con gran cuidado reductores de agua y plastificantes, incluidos los superplastificantes, con el fin de evitar el rezume o segregación que podría resultar por una elevada proporción de agua.
j) Se limitará, en general, la utilización de aditivos de tipo superfluidificante de duración limitada al tiempo de vertido, que afecten a una prematura rigidez de la masa, al tiempo de fraguado y a la segregación. En el caso de utilización se asegurará que su dosificación no provoque estos efectos secundarios y mantenga unas condiciones adecuadas en la fluidez del hormigón durante el periodo completo del hormigonado de cada pilote.

5.4.1.1.2 Dosificación y propiedades del hormigón

1. El hormigón de los pilotes deberá poseer:

   a) alta capacidad de resistencia contra la segregación;
   b) alta plasticidad y buena cohesión;
   c) buena fluidez;
   d) capacidad de autocompactación;
   e) suficiente trabajabilidad durante el proceso de vertido, incluida la retirada, en su caso, de entubados provisionales.

2. En la tabla 5.2 se recogen los criterios de contenido mínimo de cemento, relación agua/cemento y contenido mínimo de finos.

Tabla 5.2. Dosificaciones de amasado

Contenido de cemento	
- vertido en seco	≥ 325 Kg/m3
- hormigonado sumergido	≥ 375 Kg/m3
Relación agua-cemento (A/C)	< 0,6
Contenido de finos d < 0,125 mm (cemento incluido)	
- árido grueso d > 8 mm	≥ 400 kg/m3
- árido grueso d ≤ 8 mm	≥ 450 kg/m3

3. En la tabla 5.3 se recogen los valores de consistencia del hormigón, según diferentes condiciones de colocación.

Tabla 5.3. Consistencia del hormigón

Asientos de cono de Abrams mm	**Condiciones típicas de uso (ejemplos)**
130 ≤ H ≤ 180	Hormigón vertido en seco
H ≥ 160	Hormigón bombeado o bien hormigón sumergido, vertido bajo agua con tubo tremie
H ≥ 180	Hormigón sumergido, vertido bajo fluido estabilizador con tubo tremie
Nota.- Los valores medidos del asiento (H) deben redondearse a los 10 mm	

4. En el caso de que las dosificaciones de amasado y los valores de consistencia establecidos en las tablas 5.2 y 5.3 no den una mezcla de alta densidad, se puede ajustar el contenido de cemento y la consistencia.

5. Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos durante todo el periodo de hormigonado de cada pilote, la consistencia del hormigón dispuesto deberá mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100mm.

6. Se debe proporcionar una adecuada protección a través del diseño de la mezcla o de camisas perdidas, contra la agresividad del suelo o de los acuíferos.

5.4.1.2 Pilotes prefabricados hincados

1. Para la ejecución de los pilotes prefabricados se consideran adecuadas las especificaciones constructivas recogidas con relación a este tipo de pilotes en la norma UNE-EN 12699:2001.

5.4.2 CONTROL

5.4.2.1 Control de ejecución de pilotes hormigonados in situ

1. La correcta ejecución del pilote, incluyendo la limpieza y en su caso el tratamiento de la punta son factores fundamentales que afectan a su comportamiento, y que deben tomarse en consideración para asegurar la validez de los métodos de cálculo contemplados en este DB.

2. Los pilotes ejecutados "in situ" se controlarán durante la ejecución, confeccionando un parte que contenga, al menos, los siguientes datos:

   a) datos del pilote (Identificación, tipo, diámetro, punto de replanteo, profundidad, etc.);
   b) longitud de entubación (caso de ser entubado);
   c) valores de las cotas: del terreno, de la cabeza del pilote, de la armadura, de la entubación, de los tubos sónicos, etc;
   d) tipos de terreno atravesados (comprobación con el terreno considerado originalmente);
   e) niveles de agua;
   f) armaduras (tipos, longitudes, dimensiones, etc.);
   g) hormigones (tipo, características, etc.);
   h) tiempos (de perforación, de colocación de armaduras, de hormigonado);
   i) observaciones (cualquier incidencia durante las operaciones de perforación y hormigonado).

3. Durante la ejecución se consideran adecuados los controles siguientes, según la norma UNE-EN 1536:2000 (tablas 6 a 11):

   a) control del replanteo;
   b) control de la excavación;
   c) control del lodo;
   d) control de las armaduras;
   e) control del hormigón.

4. En el control de vertido de hormigón, al comienzo del hormigonado, el tubo Tremie no podrá descansar sobre el fondo, sino que se debe elevar unos 20 cm para permitir la salida del hormigón.

	5. En los pilotes de barrena continua se consideran adecuados los controles indicados en la tabla 12 de la norma UNE-EN 1536:2000. Cuando estos pilotes se ejecuten con instrumentación, se controlarán en tiempo real los parámetros de perforación y de hormigonado, permitiendo conocer y corregir instantáneamente las posibles anomalías detectadas.
	6. Se pueden diferenciar dos tipos de ensayos de control: a) ensayos de integridad a lo largo del pilote; b) ensayos de carga (estáticos o dinámicos).
	7. Los ensayos de integridad tienen por objeto verificar la continuidad del fuste del pilote y la resistencia mecánica del hormigón.
	8. Pueden ser, según los casos, de los siguientes tres tipos: a) transparencia sónica; b) impedancia mecánica; c) sondeos mecánicos a lo largo del pilote. Además, se podrá realizar un registro continuo de parámetros en pilotes de barrena continua.
	9. El número y la naturaleza de los ensayos se fijarán en el Pliego de condiciones del proyecto y se establecerán antes del comienzo de los trabajos. El número de ensayos no debe ser inferior a 1 por cada 20 pilotes, salvo en el caso de pilotes aislados con diámetros entre 45 y 100 cm que no debe ser inferior a 2 por cada 20 pilotes. En pilotes aislados de diámetro superior a 100 cm no debe ser inferior a 5 por cada 20 pilotes.

5.4.2.2 Control de ejecución de pilotes prefabricados hincados	1. Los controles de todos los trabajos de realización de las diferentes etapas de ejecución de un pilote se deben ajustar al método de trabajo y al plan de ejecución establecidos en el proyecto.
	2. Se deben controlar los efectos de la hinca de pilotes en la proximidad de obras sensibles o de pendientes potencialmente inestables. Los métodos pueden incluir la medición de vibraciones, de presiones intersticiales, deformaciones y medición de la inclinación. Estas medidas se deben comparar con los criterios de prestaciones aceptables.
	3. La frecuencia de los controles debe estar especificada y aceptada antes de comenzar los trabajos de hincado de los pilotes.
	4. Los informes de los controles se deben facilitar en plazo convenido y conservarlos en obra hasta la terminación de los trabajos de hincado de los pilotes.
	5. Todos los instrumentos utilizados para el control de la instalación de los pilotes o de los efectos derivados de esta instalación deben ser adecuados al objetivo previsto y deben estar calibrados.
	6. Debe reseñarse cualquier no conformidad.
	7. Se debe registrar la curva completa de la hinca de un cierto número de pilotes. Dicho número debe fijarse en el Pliego de condiciones del proyecto.
	8. De forma general se debe reseñar: a) sobre las mazas: la altura de caída del pistón y su peso o la energía de golpeo, así como el número de golpes de la maza por unidad de penetración; b) sobre los pilotes hincados por vibración: la potencia nominal, la amplitud, la frecuencia y la velocidad de penetración; c) sobre los pilotes hincados por presión: la fuerza aplicada al pilote.
	9. Cuando los pilotes se hinquen hasta rechazo, se debe medir la energía y avance.
	10. Si los levantamientos o los desplazamientos laterales son perjudiciales para la integridad o la capacidad del pilote, se debe medir, respecto a una referencia estable, el nivel de la parte superior del pilote y su implantación, antes y después de la hinca de los pilotes próximos o después de excavaciones ocasionales.
	11. Los pilotes prefabricados que se levanten por encima de los límites aceptables, se deben volver a hincar hasta que se alcancen los criterios previstos en el proyecto en un principio (cuando no sea posible rehincar el pilote, se debe realizar un ensayo de carga para determinar sus características carga-penetración, que permitan establecer las prestaciones globales del grupo de pilotes).
	12. No se debe interrumpir el proceso de hinca de un pilote hasta alcanzar el rechazo previsto que asegure la resistencia señalada en el proyecto. En suelos arcillosos, y para edificios de categoría C-3 y C-4, debe comprobarse el rechazo alcanzado, transcurrido un periodo mínimo de 24 horas, en una muestra representativa de pilotes.

5.4.3 Tolerancias de ejecución	1. Para pilotes hormigonados in situ se deben cumplir, salvo especificación en contra del Pliego de condiciones del proyecto, las siguientes tolerancias: a) Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo e < emax = 0,1·Deq; para pilotes con Deq ≤ 1,5 m. e < emax = 0,15 m, para pilotes con Deq > 1,5 m. siendo Deq el diámetro equivalente del pilote. b) Inclinación i < imax = 0,02 m/m. para θ ≤ 4º i < imax = 0,04 m/m. para θ > 4º siendo θ el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical.
	2. Para pilotes prefabricados hincados se deben cumplir los siguientes requisitos: a) Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo en tierra: e < emax = valor mayor entre el 15% del diámetro equivalente ó 5 cm en agua: de acuerdo con las especificaciones definidas en el proyecto. b) Inclinación i < imax = 0,02 m/m. para θ ≤ 4º i < imax = 0,04 m/m. para θ > 4º siendo θ el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical
	3. Cuando se requieran tolerancias más estrictas que las anteriores, se deben establecer en el Pliego de condiciones del proyecto, y, en cualquier caso, antes del comienzo de los trabajos.
	4. Para la medida de las desviaciones de ejecución se considerará que el centro del pilote es el centro de gravedad de las armaduras longitudinales, o el centro del mayor círculo inscrito en la sección de la cabeza del pilote para los no armados.

5.4.4 Ensayos de pilotes	1. Los ensayos de pilotes se pueden realizar para: a) estimar los parámetros de cálculo; b) estimar la capacidad portante; c) probar las características resistente-deformacionales en el rango de las acciones especificadas; d) comprobar el cumplimiento de las especificaciones; e) probar la integridad del pilote.
	2. Los ensayos de pilotes pueden consistir en: a) ensayos de carga estática; b) ensayos de carga dinámica, o de alta deformación; c) ensayos de integridad; d) ensayos de control.
	3. Los ensayos de carga estática podrán ser: a) por escalones de carga; b) a velocidad de penetración constante.
	4. Los ensayos de integridad podrán ser: a) ensayos de eco o sónicos por reflexión y por impedancia, o de baja deformación; b) ensayos sónicos por transparencia, o cross-hole sónicos.
	5. Los ensayos de control podrán ser: a) con perforación del hormigón para obtención de testigos; b) con inclinómetros para verificar la verticalidad del pilote.
	6. Conviene que los ensayos de carga estática y dinámica no se efectúen hasta después de un tiempo suficiente, que tenga en cuenta los aumentos de resistencia del material del pilote, así como la evolución de la resistencia de los suelos debida a las presiones intersticiales.
	7. Para edificios de categoría C-3 y C-4, en pilotes prefabricados, se considera necesaria la realización de pruebas dinámicas de hinca contrastadas con pruebas de carga.

6 Elementos de contención

6.4 Condiciones constructivas y de control

6.4.1 Condiciones constructivas

6.4.1.1 Generalidades

1. Los elementos de contención se calcularán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halla aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas por dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado. Si en la zona de afección de la estructura de contención aparecen puntos especialmente discordantes con la información utilizada en el proyecto, debe comprobarse y en su caso calcular de nuevo la estructura de contención.

6.4.1.2 Pantallas

6.4.1.2.1 Características generales

1. Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538:2000.
2. Cuando se disponga una pantalla en el perímetro de una excavación, se analizarán con detalle los siguientes aspectos de la obra:
   a) ejecución de la pantalla;
   b) fases de la excavación;
   c) introducción de los elementos de sujeción o de los anclajes, si los hubiera;
   d) disposición de los elementos de agotamiento, si la excavación se realizase en parte bajo el nivel freático;
   e) sujeción de la pantalla mediante los forjados del edificio;
   f) eliminación de los elementos provisionales de sujeción o de los anclajes, si los hubiera.
3. Debe atenderse especialmente a evitar que, en alguna fase de la ejecución, puede encontrarse la pantalla en alguna situación no contemplada en el cálculo y que entrañe un mayor riesgo de inestabilidad de la propia pantalla, de edificios u otras estructuras próximas o del fondo de la excavación o esfuerzos en la pantalla o en los elementos de sujeción superiores a aquellos para los que han sido dimensionados.
4. El diseño de la pantalla debe garantizar que no se producen pérdidas de agua no admisibles a través o por debajo de la estructura de contención así como que no se producen afecciones no admisibles a la situación del agua freática en el entorno.
5. Los muretes guía tienen por finalidad garantizar el alineamiento de la pantalla hormigonada, guiar los útiles de excavación, evitar cualquier desprendimiento del terreno de la zanja en la zona de fluctuación del fluido de excavación, así como servir de soporte para las jaulas de armadura, elementos prefabricados u otros a introducir en la excavación hasta que endurezca el hormigón. Deben resistir los esfuerzos producidos por la extracción de los encofrados de juntas.
6. Habitualmente son de hormigón armado y construidos "in situ". Su profundidad, normalmente comprendida entre medio metro y metro y medio (0,5 y 1,5 m), dependiendo de las condiciones del terreno.
7. Los muretes guía deben permitir que se respeten las tolerancias especificadas para los paneles de pantalla.
8. Será recomendable apuntalar los muretes guía hasta la excavación del panel correspondiente.
9. La distancia entre muretes guía debe ser entre veinte y cincuenta milímetros (20 y 50 mm) superior al espesor de la pantalla proyectada.
10. En caso de pantallas poligonales o de forma irregular, podrá ser necesario aumentar la distancia entre muretes guía.
11. Salvo indicación en contrario del Director de Obra, la parte superior de los muretes guía será horizontal, y estará a la misma cota a cada lado de la zanja.
    Es conveniente que la cara superior del murete guía se encuentre, al menos, 1,5 m sobre la máxima cota prevista del nivel freático.
12. Las condiciones especiales de puesta en obra del hormigón en cimentaciones especiales, generalmente en perforaciones profundas, bajo agua o fluido estabilizador, y con cuantías de armadura importantes, hacen necesario exigir al material una serie de características específicas que permitan garantizar la calidad del proceso y del producto terminado.

13. El hormigón a utilizar cumplirá lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
14. El hormigón utilizado debe poseer las siguientes cualidades:
    a) alta capacidad de resistencia a la segregación;
    b) alta plasticidad y buena compacidad;
    c) buena fluidez;
    d) capacidad de autocompactación;
    e) suficiente trabajabilidad durante todo el proceso de puesta en obra.

6.4.1.2.2 Materias primas

1. Se consideran válidas las indicaciones dadas para pilotes en el apartado 5.4.1.1.1 de este DB.

6.4.1.2.3 Dosificación y propiedades del hormigón

6.4.1.2.3.1 Dosificación del hormigón

1. Los hormigones para pantallas deben ajustar su dosificación a lo que se indica a continuación, salvo indicación en contra en el proyecto.
2. El contenido mínimo de cemento, así como la relación agua/cemento respetarán las prescripciones sobre durabilidad indicadas en el capítulo correspondiente de la Instrucción EHE.
3. En pantallas continuas de hormigón armado, se recomienda que el contenido de cemento sea mayor o igual de trescientos veinticinco kilogramos por metro cúbico (325 kg/m3) para hormigón vertido en seco en terrenos sin influencia del nivel freático, o mayor o igual de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m3) para hormigón sumergido.
4. En la tabla 6.5 se recoge el contenido mínimo de cemento recomendado en función de la dimensión máxima de los áridos (UNE-EN 1538:2000):

Tabla 6.5. Contenido mínimo de cemento

Dimensión máxima de los áridos (mm)	Contenido mínimo de cemento (kg/m^3)
32	350
25	370
20	385
16	400

5. El contenido de partículas de tamaño inferior a ciento veinticinco micras (0,125 mm), incluido el cemento, debe ser igual o inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3) para tamaños máximos de árido inferiores o iguales a 16 milímetros, y cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m3) para el resto de los casos.
6. La relación agua/cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra, y debe ser aprobada explícitamente por el Director de Obra. El valor de la relación agua cemento debe estar comprendido entre cero con cuarenta y cinco (0,45) y cero con seis (0,6).

6.4.1.2.3.2 Propiedades del hormigón

1. La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, y nunca inferior a lo especificado en la Instrucción EHE.
2. El hormigón no será atacable por el terreno circundante, o por las aguas que a través de él circulen, debiéndose cumplir la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento especificados en la Instrucción EHE para cada tipo de ambiente.
3. La consistencia del hormigón fresco justo antes del hormigonado debe corresponder a un asiento del cono de Abrams entre ciento sesenta milímetros (160 mm) y doscientos veinte milímetros (220 mm). Se recomienda un valor no inferior a ciento ochenta milímetros (180 mm).
4. La docilidad será suficiente para garantizar una continuidad en el hormigonado, y para lograr una adecuada compactación por gravedad.
5. Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos, durante todo el periodo de hormigonado de cada panel, la consistencia del hormigón dispuesto debe mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100 mm.

6.4.1.2.3.3 Fabricación y transporte

1. El hormigón debe ser fabricado en central, con un sistema implantado de control de producción, con almacenamiento de materias primas, sistema de dosificación, equipos de amasado, y en su caso, equipos de transporte.
2. Dicha central podrá estar en obra, o ser una central de hormigón preparado. En cualquier caso, la dosificación a utilizar debe contar con los ensayos previos pertinentes, así como con ensayos característicos que hayan puesto de manifiesto que, con los equipos y materiales empleados, se alcanzan las características previstas del hormigón.

6.4.1.2.4 Puesta en obra

1. Se procederá al hormigonado cuando la perforación esté limpia y las armaduras se encuentren en la posición prevista en los planos de proyecto.
2. En la tabla 6.6 se recogen las características recomendadas para el lodo tixotrópico.

Parámetro	**Caso de uso**		
	Lodo fresco	**Lodo listo para reempleo**	**Lodo antes de hormigonar**
Densidad (g/ml)	< 1,10	< 1,20	< 1,15
Viscosidad Marsh (s)	32 a 50	32 a 60	32 a 50
Filtrado (ml)	< 30	< 50	No ha lugar
PH	7 a 11	7 a 12	No ha lugar
Contenido en arena %	No ha lugar	No ha lugar	< 3
Cake (mm)	< 3	< 6	No ha lugar

3. Durante la hormigonado se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el hormigón rellene la sección completa en toda su longitud, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueras, etc. Se debe evitar también el lavado y la segregación del hormigón fresco.
4. Para una correcta colocación del hormigón y para una perfecta adherencia del mismo a las armaduras es conveniente tener una separación mínima entre barras no inferior a cinco veces el diámetro del árido.
5. El tubo Tremie es el elemento indispensable para el hormigonado de pantallas con procedimiento de hormigón vertido, especialmente en presencia de aguas o lodos de perforación. Dicho tubo es colocado por tramos de varias longitudes para su mejor acoplamiento a la profundidad del elemento a hormigonar, y está provisto de un embudo en su parte superior, y de elementos de sujeción y suspensión.
6. El tubo Tremie será estanco, de diámetro constante, y cumplirá las siguientes condiciones:
   a) el diámetro interior será mayor de seis veces (6) el tamaño máximo del árido y en cualquier caso, mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm);
   b) el diámetro exterior no podrá exceder del mínimo de 0,50 veces la anchura de la pantalla y 0,80 veces la anchura interior de la jaula de armaduras de pantallas;
   c) se mantendrá en la parte interior liso y libre de incrustaciones de mortero, hormigón o lechada.
7. El número de tubos Tremie a utilizar a lo largo de un panel de pantalla debe ser determinado de tal manera que se limite el recorrido horizontal a dos metros y cincuenta centímetros (2,50 m).
8. Cuando se utilicen varios tubos de hormigonado, será preciso alimentarlos de forma que el hormigón se distribuya de manera uniforme.
9. Para empezar el hormigonado, el tubo Tremie debe colocarse sobre el fondo de la perforación, y después se levantará de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm). Siempre se colocará al inicio del homigonado un tapón o "pelota" en el tubo Tremie, que evite el lavado del hormigón en la primera colocación.
10. Durante el hormigonado, el tubo Tremie debe estar siempre inmerso en el hormigón por lo menos tres metros (3 m). En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón, la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m). En caso necesario, y sólo cuando el hormigón llegue cerca de la superficie del suelo, se podrá reducir la profundidad mencionada para facilitar el vertido.

	11. Es conveniente que el hormigonado se lleve a cabo a un ritmo superior a veinticinco metros cúbicos por hora (25 m3/h).
	12. El hormigonado debe realizarse sin interrupción, debiendo el hormigón que circula hacerlo dentro de un período de tiempo equivalente al setenta y cinco por ciento (75%) del comienzo de fraguado. Cuando se prevea un período mayor, deben utilizarse retardadores de fraguado.
	13. El hormigonado se prolongará hasta que supere la cota superior prevista en proyecto en una magnitud suficiente para que al demolerse el exceso, constituido por un hormigón de mala calidad, el hormigón al nivel de la viga de coronación o de la cara inferior del encepado sea de la calidad adecuada.
	14. Después del hormigonado se rellenarán de hormigón pobre, u otro material adecuado, las excavaciones que hubieran quedado en vacío por encima de la cota superior de hormigonado y hasta el murete guía.

6.4.1.3 Muros	1. La cimentación de los muros se efectuará tomando en consideración las recomendaciones constructivas definidas en los capítulos 4 y 5.
	2. La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible.
	3. Las excavaciones provisionales o definitivas deben hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras. Esto es especialmente importante en el caso de muros ejecutados por bataches.
	4. En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones, el agotamiento se mantendrá durante toda la duración de los trabajos.
	5. El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas.
	6. Las juntas de hormigonado y los procesos de hormigonado, vibrado y curado se efectuarán con los criterios definidos en la Instrucción EHE.

6.4.2 Control de calidad

6.4.2.1 Generalidades	1. Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE.
	2. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar el buen estado de los elementos de contención.
	3. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua.
	4. En caso de observarse movimientos excesivos, debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
	5. Las cargas a las que se sometan las estructuras de contención, no serán superiores a las especificadas en el proyecto.
	6. Son de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno, sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales indicadas en los apartados 4.6.2 al 4.6.5.

6.4.2.2 Pantallas	1. Se debe controlar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantienen durante todo el proceso de hormigonado efectuando ensayos de consistencia sobre muestras de hormigón fresco para definir su evolución en función del tiempo. Este control tiene especial importancia en caso de emplear aditivos superplastificantes.

6.4.2.3 Muros	1. Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.

7 Acondicionamiento del terreno

7.2 EXCAVACIONES

7.2.4 Control de movimientos	1. Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si: a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas; b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.
	2. Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer: c) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo; d) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones; e) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización; f) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.

7.3 RELLENOS

7.3.3 Procedimientos de colocación y compactación del relleno	1. Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos.
	2. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.
	3. El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores: a) naturaleza del material; b) método de colocación; c) contenido de humedad natural y sus posibles variaciones; d) espesores inicial y final de tongada; e) temperatura ambiente y posibles precipitaciones; f) uniformidad de compactación; g) naturaleza del subsuelo; h) existencia de construcciones adyacentes al relleno.
	4. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.
	5. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.

7.3.4 Control del relleno	1. El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto.
	2. Habitualmente, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.
	3. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.
	4. La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como: a) altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención; b) modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.

7.4 GESTIÓN DEL AGUA

7.4.2 Generalidades	1. A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación).

7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática	1. Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico.
	2. Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará: a) por gravedad; b) por aplicación de vacío; c) por electroósmosis.
	3. En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación.
	4. El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones: a) en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad; b) el esquema de achique no debe promover asientos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática; c) el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos; d) el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno; e) la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas; f) deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique; g) el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible; h) en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno; i) en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.
7.4.3 Roturas hidráulicas	1. Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas: a) roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total; b) rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento; c) rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura; d) rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua.
	2. Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua.

3. Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en:

   e) incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua;
   f) filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno;
   g) pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno.

4. Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo:

   $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst}$ (7.1)
   $E_{d,stb} = G_{d,stb}$ (7.2)
   Donde: $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
   $E_{d,stb}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
   $G_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras
   $Q_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras
   $G_{d,stb}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras

5. Los valores de cálculo $G_{d,dst}$ y $Q_{d,dst}$ se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1,5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.

6. El valor $G_{d,stb}$ se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0,9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.

7. En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales γ_M:

   a) para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{c'} = \gamma_{\Phi'} = 1{,}25$
   b) para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{cu} = 1{,}40$

8 Mejora o refuerzo del terreno

8.1 Generalidades

1. A efectos de este DB se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.

8.2 Condiciones iniciales del terreno

1. Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.

8.3 Elección del procedimiento de mejora o refuerzo del terreno

1. La mejora o refuerzo del terreno podrá hacerse mediante su mezcla con aglomerantes hidráulicos, sustitución, precarga, compactación dinámica, vibro-flotación, inyección, inyección de alta presión (jet grouting), u otros procedimientos que garanticen un incremento adecuado de sus propiedades.

2. Para elegir el proceso más adecuado de mejora o refuerzo del terreno deben tomarse en consideración, según proceda, los siguientes factores:

   a) espesor y propiedades del suelo o relleno a mejorar;
   b) presiones intersticiales en los diferentes estratos;
   c) naturaleza, tamaño y posición de la estructura a apoyar en el terreno;
   d) prevención de daños a las obras o servicios adyacentes;
   e) mejora provisional o permanente del terreno;
   f) en términos de las deformaciones previsibles, la relación entre el método de mejora del terreno y la secuencia constructiva;
   g) los efectos en el entorno, incluso la posible contaminación por substancias tóxicas (en el caso en que éstas se introdujeran en el terreno en el proceso de mejora) o las modificaciones en el nivel freático;
   h) la degradación de los materiales a largo plazo (por ejemplo en el caso de inyecciones de materiales inestables).

8.4 Condiciones constructivas y de control	1. En el proyecto se establecerán las especificaciones de los materiales a emplear, las propiedades del terreno tras su mejora y las condiciones constructivas y de control. 2. Los criterios de aceptación, fijados en el proyecto para el método que pueda adoptarse de mejora del terreno, consistirán en unos valores mínimos de determinadas propiedades del terreno tras su mejora. 3. La consecución de estos valores o de valores superiores a los mínimos, tras el proceso de mejora, debe ser adecuadamente contrastada.

9 Anclajes al terreno

9.4 Condiciones constructivas y de control	1. Para la ejecución de los anclajes así como para la realización de ensayos de control mencionados en 9.1.5 y su supervisión, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNEEN 1537:2001.

Anejo G. Normas de referencia

Normativa UNE	UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.
	UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
	UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
	UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
	UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
	UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.
	UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
	UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
	UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
	UNE 103 104:1993 Determinación del limite plástico de un suelo.
	UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
	UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
	UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
	UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
	UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
	UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
	UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
	UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
	UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
	UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
	UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
	UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
	UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
	UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
	UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
	UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.

	UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
	UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.
	UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.
	UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).
	UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.
	UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
	UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
	UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.

Normativa ASTM	ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.
	ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.

Normativa NLT	NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.
	NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.
	NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO – SEGÚN EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL
Título 8. Control

Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad

Artículo 78º. Control de calidad	El Título 8º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad. En esta Instrucción se establece con carácter preceptivo el control de recepción de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes; del acero, tanto de las armaduras activas como de las pasivas; de los anclajes, empalmes, vainas, equipos y demás accesorios característicos de la técnica del pretensado; de la inyección, y de la ejecución de la obra. El fin del control es comprobar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de esta Instrucción, más las específicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Debe entenderse que las aprobaciones derivadas del control de calidad son aprobaciones condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante los plazos legalmente establecidos. La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).

Criterios generales del control	La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, deberá efectuar las comprobaciones de control suficientes que le permitan asumir la conformidad de la estructura en relación con los requisitos básicos para los que ha sido concebida y proyectada. Cuando la Propiedad decida la realización de un control del proyecto de la estructura, podrá comprobar su conformidad de acuerdo con lo indicado en el artículo 82º. Durante la ejecución de las obras, la Dirección Facultativa realizara los controles siguientes: - control de la conformidad de los productos que se suministren a la obra, de acuerdo con el Capítulo XVI, - control de la ejecución de la estructura, de acuerdo con el artículo 92º, y - control de la estructura terminada, de acuerdo con el artículo 100º. Esta Instrucción contempla una serie de comprobaciones que permiten desarrollar los controles anteriores. No obstante, la Dirección Facultativa podrá también optar, por: - otras alternativas de control siempre que demuestre, bajo su supervisión y responsabilidad, que son equivalentes y no suponen una disminución de las garantías para el usuario: - un sistema de control equivalente que mejore las garantías mínimas para el usuario establecidas por el articulado, por ejemplo mediante el empleo de materiales, productos y procesos en posesión de distintivos de calidad oficialmente reconocidos conforme lo indicado en el Anejo nº 19, a los que se les podrá aplicar las consideraciones especiales establecidas para ellos en esta Instrucción. En cualquier caso, debe entenderse que las decisiones derivadas del control están condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante su período de vida útil definido en el proyecto. Siempre que la legislación aplicable lo permita, el coste del control de recepción incluido en el proyecto deberá considerarse de forma independiente en el presupuesto de la obra.
Articulo 79.1 Plan de control de calidad	El proyecto de ejecución de cualquier estructura de hormigón deberá incluir en su memoria un anejo con un plan de control que identifique cualquier comprobación que pudiera derivarse del mismo, así como la valoración del coste total del control, que se reflejará como un capítulo independiente en el presupuesto del proyecto. Antes de iniciar las actividades de control en la obra, la Dirección Facultativa aprobará un programa de control, preparado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, y considerando el plan de obra del Constructor. El programa de control contemplará, al menos, los siguientes aspectos: a) la identificación de productos y procesos objeto de control, definiendo los correspondientes lotes de control y unidades de inspección, describiendo para cada caso las comprobaciones a realizar y los criterios a seguir en el caso de no conformidad; b) la previsión de medios materiales y humanos destinados al control con identificación, en su caso, de las actividades a subcontratar; c) la programación del control, en función del procedimiento de autocontrol del Constructor y el plan de obra previsto para la ejecución por el mismo; d) la designación de la persona encargada de las tomas de muestras, en su caso; y e) el sistema de documentación del control que se empleará durante la obra.
Articulo 79.3 Conformidad de los productos	El control de recepción de los productos tiene por objeto comprobar que sus características técnicas cumplen lo exigido en el proyecto. En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en esta Instrucción. En otros casos, el control de recepción de los productos comprenderá: a) el control de la documentación de los suministros que llegan a la obra, realizado de acuerdo con 79.3.1, b) en su caso, el control mediante distintivos de calidad, según el apartado 79.3.2 y, c) en su caso, el control mediante ensayos, conforme con el apartado 79.3.3. La Dirección Facultativa, en uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre las remesas o las partidas de productos suministrados a la obra o sobre los empleados para la elaboración de los mismos. En el caso de hormigones con áridos reciclados, hormigones con áridos ligeros u hormigones autocompactantes, la comprobación de la conformidad puede realizarse conforme a los criterios complementarios recogidos en los Anejos nº 15, 16 y 17, respectivamente.

Articulo 79.3.1 Control documental de los suministros	Los Suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Sin perjuicio de lo establecido adicionalmente para cada producto en otros artículos de esta Instrucción, se facilitarán, al menos, los siguientes documentos: a) antes del suministro: - los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida cuando proceda la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, de acuerdo el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por la que se dictan disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, - en su caso, declaración del Suministrador firmada por persona física con poder de representación suficiente en la que conste que, en la fecha de la misma, elproducto está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, b) durante el suministro: - las hojas de suministro de cada partida o remesa, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 21, c) después del suministro: - el certificado de garantía del producto suministrado al que se refieren, para cada caso, los diferentes apartados del Capítulo XVI de esta Instrucción, firmado por persona física con poder de representación suficiente, de acuerdo con loindicado en el Anejo nº 21,
Articulo 79.3.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad	Los Suministradores entregarán al Constructor, quien la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 81º. Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido por esta Instrucción, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
Articulo 79.3.3 Control de recepción mediante ensayos	Para verificar el cumplimiento de las exigencias de esta Instrucción puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos sobre algunos productos, según lo establecido en esta Instrucción o bien, según lo especificado en el proyecto u ordenado por la Dirección Facultativa. En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como la de realización de los ensayos. Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.
Articulo 79.4 Conformidad de los procesos de ejecución	Durante la construcción de la estructura, la Dirección Facultativa controlará la ejecución de cada parte de la misma verificando su replanteo, los productos que se utilicen y la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos. Efectuará cualquier comprobación adicional que estime necesaria para comprobar la conformidad con lo indicado en el proyecto, la reglamentación aplicable y las órdenes de la propia Dirección Facultativa. Comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. El control de la ejecución comprenderá: a) la comprobación del control de producción del Constructor, según 79.4.1, y b) la realización de inspecciones de los procesos durante la ejecución, según 79.4.2.
Artículo 79.5 Comprobación de la conformidad de la estructura terminada	Una vez finalizada la estructura, en su conjunto o alguna de sus fases, la Dirección Facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia Dirección Facultativa; determinando la validez, en su caso, de los resultados obtenidos.

Artículo 80º. Documentación y Trazabilidad	Todas las actividades relacionadas con el control establecido por esta Instrucción quedarán documentadas en los correspondientes registros, físicos o electrónicos, que permitan disponer de las evidencias documentales de todas las comprobaciones, actas de ensayo y partes de inspección que se hayan llevado a cabo, han de ser incluidas, una vez finalizada la obra, en la documentación final de la misma. Los registros estarán firmados por la persona física responsable de llevar a cabo la actividad de control y, en el caso de estar presente, por la persona representante del suministrador del producto o de la actividad controlada. Las hojas de suministro estarán firmadas, en representación del Suministrador, por persona física con capacidad suficiente. En el caso de procedimientos electrónicos, la firma deberá ajustarse a lo establecido en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre. La conformidad de la estructura con esta Instrucción requiere de la consecución de una trazabilidad adecuada entre los productos que se colocan en la obra con carácter permanente (hormigón, armaduras o elementos prefabricados) y cualquier otro producto que se haya empleado para su elaboración. Cuando el proyecto establezca un control de ejecución intenso para la estructura, la conformidad con esta Instrucción requiere además la consecución de una trazabilidad de los suministradores y de las partidas o remesas de los productos con cada elemento estructural ejecutado en la obra. En este caso, y a fin de lograr esta trazabilidad, el Constructor deberá introducir en el ámbito de su actividad un sistema de gestión de los acopios, preferiblemente mediante procedimientos electrónicos.
Artículo 81º. Niveles de garantía y distintivos de calidad	La conformidad de los productos y de los procesos de ejecución respecto a las exigencias básicas definidas por esta Instrucción, requiere que satisfagan con un nivel de garantía suficiente un conjunto de especificaciones. De forma voluntaria, los productos y los procesos pueden disponer de un nivel de garantía superior al mínimo requerido, mediante la incorporación de sistemas (como por ejemplo, los distintivos de calidad) que avalen, mediante las correspondientes auditorias, inspecciones y ensayos, que sus sistemas de calidad y sus controles de producción, cumplen las exigencias requeridas para la concesión de tales distintivos. A los efectos de esta Instrucción, dichos niveles de garantía adicionales y superiores a los mínimos reglamentarios pueden demostrarse por cualquiera de los siguientes procedimientos: a) mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, según lo indicado en el Anejo nº 19 de esta instrucción, b) en el caso de productos fabricados en la propia obra o de procesos ejecutados en la misma, mediante un sistema equivalente validado y supervisado bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa, que garantice que se cumplen unas garantías equivalentes a las que se exigen en el Anejo nº 19 para el caso de los distintivos de calidad oficialmente reconocidos. Esta Instrucción contempla la aplicación de ciertas consideraciones especiales en la recepción para aquellos productos y procesos que presenten un nivel de garantía superior mediante cualquiera de los dos procedimientos mencionados en el párrafo anterior. El control de recepción puede tener en cuenta las garantías asociadas a la posesión de un distintivo, siempre que éste cumpla unas determinadas condiciones. Así, tanto en el caso delos procesos de ejecución, como en el de los productos que no requieran el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, esta Instrucción permite aplicar unas consideraciones especiales en su recepción, cuando ostenten un distintivo de calidad de carácter voluntario que esté oficialmente reconocido por un Centro Directivo con competencias en el ámbito de la edificación o de la obra pública y perteneciente a la Administración Pública de cualquier Estado miembro de la Unión Europea o de cualquiera de los Estados firmantes del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo
	Lo dispuesto en el párrafo anterior será también de aplicación a los productos de construcción fabricados o comercializados legalmente en un Estado que tenga un Acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, cuando ese Acuerdo reconozca a esos productos el mismo tratamiento que a los fabricados o comercializados en un Estado miembro de la Unión Europea. En estos casos el nivel de equivalencia se constatará mediante la aplicación, a estos efectos, de los procedimientos establecidos en la mencionada Directiva. A los efectos de la conformidad respecto a las exigencias básicas de esta Instrucción, los distintivos de calidad deberán cumplir, para su reconocimiento oficial, las condiciones establecidas en el Anejo nº 19. Los distintivos de calidad que hayan sido objeto de reconocimiento o, en su caso, renovación o anulación, podrán inscribirse en el registro específico que se crea en la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento (Subdirección General de Normativa, Estudios Técnicos y Análisis Económico) que resolverá la inclusión, en su caso, en la página WEB de la Comisión Permanente del Hormigón (www.fomento.es/cph), para su difusión y general conocimiento.

Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

Artículo 84º. Control de los componentes del hormigón	En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto. La Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se empleen para la elaboración del hormigón que se suministra a la obra. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá: a) un control documental, b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos. Sin perjuicio de lo establecido al respecto en esta Instrucción, el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.
Artículo 84.1. Control documental	Con carácter general, el suministro de los materiales recogidos en este artículo deberá cumplir las exigencias documentales recogidas en 79.3.1. Siempre que se produzca un cambio en el suministrador de los materiales recogidos en este Artículo, será preceptivo presentar la documentación correspondiente al nuevo producto.
Artículo 84.2. Inspección de las instalaciones	La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar una visita de inspección a las instalaciones de fabricación de los materiales incluidos en el ámbito de este Artículo. Dicha visita se realizará preferiblemente antes del inicio del suministro y tendrá como objeto comprobar la idoneidad para la fabricación y la implantación de un control producción conforme con la legislación vigente y con esta Instrucción. De igual modo, podrá realizar ensayos a los materiales suministrados, a fin de garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas.
Artículo 84.3. Toma de muestras y realización de ensayos	En el caso de que fuera necesario la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en 78.2.2.1. Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme 78.2.2.1.

Artículo 85º Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón	A los efectos de este artículo, se entiende por componentes del hormigón todos aquellos materiales para los que esta Instrucción contempla su utilización como materia prima en la fabricación del hormigón. El control será efectuado por el responsable de la recepción en la instalación industrial de prefabricación y en la central de hormigón, ya sea de hormigón preparado o de obra, salvo en el caso de áridos de autoconsumo en centrales de obra, que se llevará a cabo por la Dirección Facultativa.
Artículo 85.1 Cementos	La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la reglamentación específica vigente.
Artículo 85.2 Áridos	Salvo en el caso al que se refiere el párrafo siguiente, los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de esta Instrucción. En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de esta construcción, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE EN 12620.

Artículo 85.3 Aditivos	La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de esta Instrucción. En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de esta Instrucción, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.
Artículo 85.4 Adiciones	La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 30º de esta Instrucción.
Artículo 85.5 Agua	Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro. En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 78.2.2.1, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27º con una periodicidad semestral.

Artículo 86º. Control del hormigón. 86.1 Criterios generales	La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares. El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo.
Artículo 86.2 Toma de muestras	La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón. Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre ¼ y ¾ de la descarga. El representante del laboratorio levantará un acta para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21. El Constructor o el Suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.
Artículo 86.3 Realización de ensayos	En general, la comprobación de las especificaciones de esta Instrucción para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días. Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa. A los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones, igual o superior a dos.
	Artículo 86.3.1. Ensayos de docilidad del hormigón La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Anejo nº 17.

	Artículo 86.3.2 Ensayos de resistencia del hormigón La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2. Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de esta Instrucción se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también: – probetas cúbicas de 15 cm de arista, o – probetas cúbicas de 10 cm de arista, en el caso de hormigones con fck≥ 50 N/mm2 siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm. en cuyo caso los resultados deberán afectarse del correspondiente factor de conversión, de acuerdo con: fc = λcil,cub15 .fc,cúbica donde: fc Resistencia a compresión, en N/mm2, referida a probeta cilíndrica de 15x30cm. fc,cúbica Resistencia a compresión, en N/mm2, obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 15cm de arista. λcil,cub15 Coeficiente de conversión, obtenido de la Tabla 86.3.2. La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3. En el caso de probetas cilíndricas, sólo será necesario refrentar aquellas caras cuyas irregularidades superficiales sean superiores a 0,1 mm o que presenten desviaciones respecto al eje de la probeta que sean mayores de 0,5º, por lo que, generalmente será suficiente refrentar sólo la cara de acabado. Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, onvenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del asoleo directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la Tabla 86.3.2.b En el caso de que puedan producirse en obra otras condiciones ambientales, el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones. Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 86.5.3, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.
	Artículo 86.3.3. Ensayos de penetración de agua en el hormigón La comprobación, en su caso, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un período de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de 50±5ºC.
Artículo 86.4 Control previo al suministro	Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación. La comprobación previa abarcará la comprobación documental previa (Articulo 86.4.1); la comprobación de las instalciones (Articulo 8.4.2); y las comprobaciones experimentales previas al suministro (Articulo 86.4.3) Exención de ensayos No serán necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en elcaso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación. Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias: a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº22, con una antigüedad máxima de seis meses.
Artículo 86.5 Control durante el suministro	**86.5.1 Control documental** Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el Anejo nº 21. La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de hormigón, tras comprobar que los valores reflejados en la hoja de suministro son conformes con las especificaciones de esta Instrucción y no evidencian discrepancias con el certificado de dosificación aportado previamente.

Artículo 86.5.2 Control de la docilidad del hormigón durante el suministro

86.5.2.1. Realización de los ensayos

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.3.1, cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:
a) cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia,
b) en todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, según lo establecido en el apartado 86.5.6, y
c) siempre que lo indique la Dirección Facultativa o lo establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares
La especificación para la consistencia será la recogida, de acuerdo con 31.5, en el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, la indicada por la Dirección de Obra. Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentren dentro de los límites definidos en la tabla 86.5.2.1.

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	±1	2 - 6
Blanda	±1	5 - 10
Fluida	±2	8 – 17
Líquida	±2	14 - 22
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0 - 2	±1	A±1
Entre 3 - 7	±2	A±2
Entre 8 - 12	±3	A±3
Entre 13 - 18	±3	A±3

En el caso de hormigones autocompactantes, la conformidad del hormigón en relación con su docilidad se determinará de acuerdo con lo establecido en el Anejo nº 17.

86.5.2.2. Criterios de aceptación o rechazo

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, de acuerdo con 31.5, se aceptará el hormigón cuando la media aritmética de los dos valores obtenidos esté comprendida dentro del intervalo correspondiente.
Si la consistencia se hubiera definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia, definida en 31.5.
El incumplimiento de los criterios de aceptación, implicará el rechazo de la amasada.

Artículo 86.5.3. Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por esta Instrucción.
Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 86.3.2. Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:
a) en su caso, la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo, y
b) la modalidad de control que se adopte en el proyecto, y que podrán ser:
- Modalidad 1. Control estadístico, según 86.5.4,
- Modalidad 2. Control al 100 por 100, según 86.5.5, y
- Modalidad 3. Control indirecto, según 86.5.6.

Artículo 86.5.4. Control estadístico

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 86.5.4.1, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa. El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la Tabla 86.5.4.1.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.

Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a columnas distintas de la tabla 86.5.4.1.

Límite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	---
Número de plantas	2	2	---

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla 86.5.4.1 por cinco o por dos, en función de que el nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento sea conforme con el apartado 5.1 o con el apartado 6 del Anejo nº 19, respectivamente. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la Tabla 86.5.4.1. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

86.5.4.2. Realización de los ensayos

Antes de iniciar el suministro del hormigón, la Dirección Facultativa comunicará al Constructor, y éste al Suministrador, el criterio de aceptación aplicable.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las *N* amasadas controladas, de acuerdo con la Tabla 86.5.4.2.

Resistencia característica especificada en proyecto f_{ck} (N/mm^2)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo 19	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \leq f_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque hormigones procedentes de más de una planta, la Dirección Facultativa optará por una de siguientes alternativas:

a) subdividir el lote en sublotes a los que se deberán aplicar de forma independiente los criterios de aceptación que procedan,
b) considerar el lote conjuntamente, procurando que las amasadas controladas se correspondan con las de diferentes orígenes y aplicando las consideraciones de control que correspondan en el caso más desfavorable.
Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las *N* amasadas controladas:
x1 ≤ x2 ≤ .....≤ xN

86.5.4.3Criterios de aceptación o rechazo
Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:
Caso 1: hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción,
Caso 2: hormigones sin distintivo,
Caso 3: hormigones sin distintivo, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.
Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la Tabla 86.5.4.3.a

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
Control de identificación		
1	$x_i \geq f_{ck}$	
Control de recepción		
2	$f\left(\bar{x}\right) = \bar{x} - K_2\, r_N \geq f_{ck}$	
3	$f\left(x_{(1)}\right) = x_{(1)} - K_3\, s^*_{35} \geq f_{ck}$	A partir de la amasada 37ª $2 \leq N \leq 6$ A las amasadas anteriores a la 37ª, se les aplicará el criterio nº2

i f X f X Funciones de aceptación.
xi, Cada uno de los valores medios obtenidos en las determinaciones de resistencia para cada una de las amasadas,
x Valor medio de los resultados obtenidos en las *N* amasadas ensayadas,
σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm2, y certificado en su caso por el distintivo de calidad
δ Valor del coeficiente de variación de la producción del tipo de hormigón
suministrado y certificado en su caso por el distintivo de calidad,
fck Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto, *K*2 y *K*3 Coeficientes que toman los valores reflejados en la Tabla 86.5.4.3.b
x(1) Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas *N* amasadas,
x(N) Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas *N* amasadas, *r*
N Valor del recorrido muestral definido como rN = x(N)- x(1)
s Valor de la desviación típica poblacional, definida como

$$s_N = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$$

*s**35 Valor de la desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas.

Tabla 86.5.4.3.b

Coeficiente	Número de amasadas controladas (N)			
	3	4	5	6
K_2	1.02	0.82	0.72	0.66
K_3	0.85	0.67	0.55	0.43

Artículo 86.5.5. Control de la resistencia del hormigón al 100 por 100	**86.5.5.1. Realización de los ensayos** Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, fc,real, según 39.1. **86.5.5.2. Criterios de aceptación o rechazo** Para elementos fabricados con *N* amasadas, el valor de *fc,real* corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las *N* determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar *n* = 0,05 *N*, redondeándose *n* por exceso. Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, *fc,real* será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie. El criterio de aceptación para esta modalidad de control se define por la siguiente expresión: $f_{c,real} \geq f_{ck}$
Artículo 86.5.6 Control indirecto de la resistencia del hormigón	En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos: - elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o - elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros. Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes: a) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2, b) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión fcd no superior a 10 N/mm2. Esta modalidad de control también se aplicará para el caso de hormigones no estructurales en el sentido expuesto en el Anejo nº 18,. **86.5.6.1. Realización de los ensayos** Se realizarán, al menos, cuatro determinaciones de la consistencia espaciadas a lo largo de cada jornada de suministro, además de cuando así lo indique la Dirección Facultativa o lo exija el Pliego de prescripciones técnicas particulares. Para la realización de estos ensayos será suficiente que se efectúen bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, archivándose en obra los correspondientes registros, que incluirán tanto los valores obtenidos como las decisiones adoptadas en cada caso. **86.5.6.2. Criterios de aceptación o rechazo** Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las tres condiciones siguientes: a) los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado en 86.5.2. b) se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro a la obra. c) se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

Artículo 86.6 Certificado del hormigón suministrado	Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de esta Instrucción.

Artículo 86.7. Decisiones derivadas del control	La decisión de aceptación de un hormigón estará condicionada a la comprobación de su conformidad, aplicando los criterios establecidos para ello en esta Instrucción o, en su caso, mediante las conclusiones extraídas de los estudios especiales que proceda efectuar, de conformidad con lo indicado en este apartado en el caso de incumplimiento en los referidos criterios. ***86.7.1. Decisiones derivadas del control previo al suministro*** Para aceptar que se inicie el suministro de un hormigón a la obra, se comprobará previamente que se cumplen las siguientes condiciones: a) el contenido de la documentación del hormigón, a la que se refiere el apartado 86.4.1, permite asumir que el hormigón a suministrar cumplirá las exigencias del proyecto, así como las de esta Instrucción. b) en su caso, los ensayos previos y los ensayos característicos, tanto de resistencia como de dosificación, son conformes con lo exigido en 86.4.3. ***86.7.2. Decisiones derivadas del control previas a su puesta en obra*** La Dirección Facultativa, o en quién ésta delegue, aceptará la puesta en obra de una amasada de hormigón, tras comprobar que: a) el contenido de la hoja de suministro que la acompaña es conforme con lo establecido en esta Instrucción y b) en su caso, tras comprobar que su consistencia es conforme según los criterios del apartado 86.5.3. ***86.7.3. Decisiones derivadas del control experimental tras su puesta en obra*** **86.7.3.1. Decisiones derivadas del control de la resistencia** La Dirección Facultativa aceptará el lote en lo relativo a su resistencia, cuando se cumpla el criterio de aceptación que se haya seleccionado entre los definidos en los apartados 86.5.4, 86.5.5 u 86.5.6, según la modalidad de control adoptada. Así mismo, en el caso de un hormigón en posesión de un distintivo de calidad con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción, que no cumpla el criterio de aceptación definido en la Tabla 86.5.4.3.a para el control de identificación, la Dirección Facultativa aceptará el lote cuando los valores individuales obtenidos en dichos ensayos sean superiores a 0,90.fck y siempre que, además, tras revisar los resultados de control de producción correspondientes al período más próximo a la fecha de suministro del mismo, se cumpla: $$x - 1{,}645.\sigma \geq 0{,}90.\ fck$$ donde: x Valor medio del conjunto de valores que resulta al incorporar el resultado no conforme a los catorce resultados del control de producción que sean temporalmente más próximos al mismo, y σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm2, y certificado en su caso por el distintivo de calidad En otros casos, la Dirección Facultativa, sin perjuicio de las sanciones que fueran contractualmente aplicables y conforme a lo previsto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, valorará la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información obtenida mediante la aplicación gradual de los siguientes procedimientos: a) en primer lugar, por iniciativa propia o a petición de cualquiera de las partes, la Dirección Facultativa dispondrá la realización de ensayos de información complementaria, conforme a lo dispuesto en el apartado 86.8, al objeto de comprobar si la resistencia característica del hormigón real de la estructura, se corresponde con la especificada en el proyecto. Dichos ensayos serán realizados por un laboratorio acordado por las partes y conforme con el apartado 78.2.2, b) en el caso de que los ensayos de información confirmen los resultados obtenidos en el control, por iniciativa propia o a petición de cualquiera de las partes, la Dirección Facultativa encargará la realización de un estudio específico de la seguridad de los elementos afectados por el hormigón del lote sometido a aceptación, en el que se compruebe que es admisible el nivel de seguridad que se obtiene con los valores de resistencia del hormigón realmente colocado en la obra. Para ello, deberá estimarse la resistencia característica del hormigón a partir de los resultados del control o, en su caso, a partir de ensayos de información complementaria, c) en su caso, la Dirección Facultativa podrá ordenar el ensayo del comportamiento estructural del elemento realmente construido, mediante la realización de pruebas de carga, de acuerdo con el artículo 79º, La Dirección Facultativa podrá también considerar, en su caso, los resultados obtenidos en ensayos realizados sobre probetas adicionales de las que se dispusiera, siempre que se hubieran fabricado en la misma toma de muestras que las probetas de control y procedan de las mismas amasadas que las que se están analizando.

	En el caso de que se efectúe un control indirecto de la resistencia del hormigón y se obtengan resultados no conformes de acuerdo con lo indicado en 86.5.6, la Dirección Facultativa, sin perjuicio de las penalizaciones económicas y de cualquier otra índole que fueran contractualmente aplicables y conforme a lo previsto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, valorará la aceptación de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información del control de producción del hormigón, facilitada por el Suministrador. **86.7.3.2. Decisiones derivadas del control de la durabilidad** En el caso de que se detectase que un hormigón colocado en la obra presenta cualquier incumplimiento de las exigencias de durabilidad que contempla esta Instrucción, la Dirección Facultativa valorará la realización de comprobaciones experimentales específicas y, en su caso, la adopción de medidas de protección superficial para compensar los posibles efectos potencialmente desfavorables del incumplimiento. En particular, la Dirección Facultativa valorará cuidadosamente las desviaciones que aparezcan entre los resultados de los ensayos efectuados en el control de recepción respecto de los valores reflejados en el certificado de dosificación, por si pudieran deducirse posibles alteraciones en la dosificación.
Artículo 86.8. Ensayos información complementaria del hormigón	Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en el apartado 86.7, cuando lo contemple el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando así lo exija la Dirección Facultativa. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra. Asimismo, la Dirección Facultativa decidirá su empleo en alguna de las siguientes circunstancias: - cuando se haya producido un incumplimiento al aplicar los criterios de aceptación en el caso de control estadístico del hormigón, o - por solicitud de cualquiera de las partes, cuando existan dudas justificadas sobre la representatividad de los resultados obtenidos en el control experimental a partir de probetas de hormigón fresco. Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en: a) la fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control, pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar. b) la rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido, conforme a UNE-EN 12390-3. Este ensayo no deberá realizarse cuando la extracción pueda afectar de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción. c) el empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos. La Dirección facultativa juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.
Artículo 86.9. Control del hormigón para la fabricación de elementos prefabricados	En el caso de elementos prefabricados que tengan marcado CE, su control del hormigón deberá realizarse conforme a los correspondientes criterios establecidos en la correspondiente norma europea armonizada. En el caso de productos para los que no esté en vigor el marcado CE o para aquéllos en los que el Prefabricador desee que, de acuerdo con 91.1, le sea aplicado un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón, deberá seguirse lo indicado en este apartado. Esta modalidad de control es de aplicación general a los hormigones de autoconsumo fabricados en centrales fijas ubicadas en instalaciones destinadas a la fabricación industrial de elementos prefabricados estructurales. Son de aplicación los criterios específicos establecidos para los materiales en el artículo 85º y los ensayos indicados en el apartado 86.3. El control descrito en los apartados siguientes deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en su propia planta, pudiendo la Dirección Facultativa disponer la comprobación de la conformidad de dicho control, de acuerdo con lo indicado en el artículo 91º.
86.9.1 Control de la conformidad en la docilidad del hormigón	**86.9.1.1 Realización de los ensayos** Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.3.1, cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia. En el caso de hormigones autocompactantes, la conformidad del hormigón en relación con su docilidad se determinará de acuerdo con lo establecido en el Anejo nº 17. **86.9.1.2 Criterio de aceptación** Cuando el valor obtenido esté dentro de las tolerancias marcadas en 31.5 se aceptará. La desviación de estos criterios implicará la evaluación y su justificación.

86.9.2 Control estadístico de la resistencia

Para el control de la resistencia, de acuerdo al Artículo 91.5.2 se considera como lote el conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos prefabricados de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un período de tiempo superior a un mes.
Todas las amasadas del mismo lote estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal, no permitiéndose mezclar en el mismo lote elementos pertenecientes a distintas columnas de la tabla 86.9.2.
El control estadístico de la resistencia deberá obtenerse a partir de los resultados de los ensayos acumulados del mismo tipo de hormigón en la misma planta durante un mes, con independencia de que los elementos prefabricados con las amasadas de ese lote pertenezcan a más de una obra.

Tabla 86.9.2
Límites máximos de los lotes

Límites máximos	Pretensado	Armado
Período de fabricación	mensual	mensual
Frecuencia de ensayo (hasta 300m^3 por tipo)*	diaria	diaria
Nº de ensayos mínimos	16	16

* En producciones superiores a 300 m3 por tipo y día, se incrementará en una toma diaria más.

86.9.2.1 Realización de los ensayos
El proyecto o, en su caso, el Prefabricador identificará la resistencia característica que debe cumplir cada tipo de hormigón que utilice en la realización de los elementos prefabricados estructurales que fabrique.
La conformidad de la resistencia del hormigón de cada lote se comprobará determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control a partir de sus resultados, mediante la aplicación de los criterios de conformidad establecidos en 86.9.2 Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas del mismo tipo de hormigón dentro del período considerado. Se realizará un control de contraste externo de la resistencia del hormigón con una frecuencia nunca inferior a 2 determinaciones al mes para el total de la producción, procurando un muestreo equitativo de los hormigones.

86.9.2.2 Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón
El criterio de aceptación de la resistencia del hormigón fabricado en central y destinado a elementos prefabricados estructurales se define según la expresión siguiente:

$$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1{,}645\sigma \geq f_{tk}$$

donde:
x Valor medio de los resultados obtenidos en las *N* amasadas ensayadas,
σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado en N/mm2, obtenida a partir de los 35 últimos resultados.
fck Valor de la resistencia característica especificada por el fabricante para el tipo de hormigón utilizado. En casos excepcionales, cuando no exista producción continua de un tipo de hormigón, dando lugar a que las tomas mensuales sean inferiores a las 16 establecidas para el lote en la tabla 86.9.2, se estimarán los lotes con periodicidad semanal mediante la fórmula siguiente:

$$f(\bar{x}) = \bar{x} - K_2 r_n \geq f_{ck}$$

x Valor medio de los resultados obtenidos en la *N* amasadas ensayadas,
K2 Valor del coeficiente reflejado en la tabla 89.9.2.3. según el número de amasadas *N*,
rn Valor del recorrido muestral definido como

rn = xN – x1

ftk Valor de la resistencia característica especificada por el fabricante para el tipo dehormigón utilizado.

Coeficiente	Número de amasadas ensayadas				
	2	3	4	5	6
K_2	1,66	1,02	0,82	0,73	0,66

86.9.2.3 Decisiones derivadas del control de la resistencia del hormigón
En el caso de producirse un no conformidad del hormigón el Prefabricador deberá comunicarlo a las correspondientes Direcciones Facultativas, que valorarán la oportunidad de aplicar los criterios establecidos para el hormigón fabricado en central, de acuerdo con 86.7.3.

Artículo 87. Control del acero

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de esta Instrucción. Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con esta Instrucción, así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad, de acuerdo con lo indicado en 88.5.2, se podrá efectuar mediante:
a) la posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19 de esta Instrucción
b) la realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:
- suministros de menos de 300 t:
Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.

Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:
 Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1
 Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
 Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones el artículo 32º de la presente Instrucción.
– suministros iguales o superiores a 300 t:
En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo. Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

$$\%C_{ensayo} = \%C_{certificado} \pm 0{,}03$$
$$\%C_{eq\ ensayo} = \%C_{eq\ certificado} \pm 0{,}03$$
$$\%P_{ensayo} = \%P_{certificado} \pm 0{,}008$$
$$\%S_{ensayo} = \%S_{certificado} \pm 0{,}008$$
$$\%N_{ensayo} = \%N_{certificado} \pm 0{,}002$$

Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad especto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:
 Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1
 Comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
 Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
 Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento en rotura cumplen las especificaciones de esta Instrucción.
Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones indicadas en el artículo 32º en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra,, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

c) en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1.de esta Instrucción.
d) en el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del artículo 32º, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de esta Instrucción.

Artículo 88. Control de las armaduras

Este artículo tiene por objeto definir los procedimientos para comprobar la conformidad, antes de su montaje en la obra, de las mallas electrosoldadas, las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, las armaduras elaboradas o, en su caso, la ferralla armada. Las consideraciones de este artículo son de aplicación tanto en el caso en el que se hayan suministrado desde una instalación industrial ajena a la obra, como en el caso de que se hayan preparado en las propias instalaciones de la misma.

Artículo 88.1. Criterios generales para el control de las armaduras	La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su geometría y cualquier otra característica que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares o decida la Dirección Facultativa. De acuerdo con lo indicado en 79.3, en el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía), que se encuentren en posesión del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y, en su defecto, las de esta Instrucción. Mientras las armaduras normalizadas no dispongan de marcado CE, se comprobará su conformidad mediante la aplicación de los mismos criterios que los establecidos para el acero en el artículo 87º. Además, deberán realizarse dos ensayos por lote para comprobar la conformidad respecto a la carga de despegue a la que hacen referencia los apartados 33.1.1. y 33.1.2, así como la comprobación de la geometría sobre cuatro elementos por cada lote definido en el artículo 87º, mediante la aplicación de los criterios indicados en el apartado 7.3.5 de la UNE-EN 10080. Cuando las armaduras normalizadas estén en posesión de un distintivo de calidad según 81.1, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales. La documentación se comprobará de acuerdo con lo indicado en 88.4.1, 88.5.2 y 88.6. Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras normalizadas que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción. En el caso de armaduras elaboradas y de ferralla armada según lo indicado en 33.2, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Constructor, deberá comunicar por escrito al Elaborador de la ferralla el plan de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas limite para su recepción en obra, tras lo que el Elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, al objeto de posibilitar la realización de toma de muestras y actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla. El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el Constructor en la propia obra.
Artículo 88.2. Toma de muestras de las armaduras	La Dirección Facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los acopios destinados a la obra. Podrán estar presentes durante la misma, representantes del Constructor y del Elaborador de la armadura. En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, la toma de muestras se efectuará en la propia instalación donde se estén fabricando y sólo en casos excepcionales, la Dirección Facultativa efectuará la toma de muestras en la propia obra.
	La entidad o el laboratorio de control de calidad velará por la representatividad de la muestra no aceptando en ningún caso, que se tome sobre armaduras que no se correspondan al despiece del proyecto, ni sobre armaduras específicamente destinadas a la realización de ensayos salvo que sean fabricadas en su presencia y bajo su directo control. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las armaduras que hubieran sido alteradas durante la toma. La entidad o el laboratorio de control de calidad redactará un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21. Se podrán tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del Suministrador de la armadura o del Constructor, en su caso, así lo requiera. El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en esta Instrucción. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

Artículo 88.3. Realización de ensayos	Cualquier ensayo sobre las armaduras, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa. ***88.3.1. Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características mecánicas de las armaduras*** En general, las características mecánicas de la armadura se determinarán de acuerdo con lo establecido en UNE EN ISO 15630-1. En el caso de que fuera necesario la determinación de las características mecánicas sobre armaduras normalizadas, se efectuará de acuerdo con UNE EN ISO 15630-2 y UNE EN ISO 15630-3, para las mallas electrosoldadas o las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, respectivamente. Los ensayos de doblado-desdoblado y de doblado simple se efectuarán según la UNEEN ISO 15630 correspondiente, sobre los mandriles indicados en la UNE EN 10080. ***88.3.2. Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras*** Las características de la geometría de las armaduras relacionadas con su adherencia se comprobarán mediante la aplicación de los métodos contemplados al efecto en UNE EN ISO 15630-1. ***88.3.3. Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría de las armaduras*** La conformidad de las características geométricas de la armadura se comprobará mediante: - la determinación de sus dimensiones longitudinales, con una resolución de medida no inferior a 1,0 mm. - la determinación de sus diámetros reales de doblado mediante la aplicación de las correspondientes plantillas de doblado. - la determinación de sus alineaciones geométricas, con una resolución de las mismas no inferior a 1º
Artículo 88.4. Control previo al suministro de las armaduras	Las comprobaciones previas al suministro de las armaduras tienen por objeto verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear. ***88.4.1. Comprobación documental previa al suministro*** En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1 que sea aplicable a las armaduras que se pretende suministrar a la obra, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación: a) en su caso, documento que acredite que la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, b) en el caso de que se trate de ferralla armada mediante soldadura no resistente, certificados de cualificación del personal que realiza dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento.

	c) en el caso de que se pretenda emplear procesos de soldadura resistente, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1. d) en el caso de que el proyecto haya dispuesto unas longitudes de anclaje y solape que, de acuerdo con 69.5, exijan el empleo de acero con un certificado de adherencia, éste deberá incorporarse a la correspondiente documentación previa al suministro. Mientras no esté en vigor el marcado CE para el acero corrugado, dicho certificado deberá presentar una antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero. En el caso de armaduras normalizadas, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa, en su caso, una copia compulsada por persona física de los documentos a) y d). En el caso de que la armadura esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección facultativa podrá eximir de la documentación a la que se refieren los apartados b, c y d. Además, previamente al inicio del suministro de las armaduras según proyecto, la Dirección Facultativa podrá revisar las planillas de despiece que se hayan preparado específicamente para la obra. Esta revisión será obligatoria en los casos indicados en 69.3.1. Cuando se produzca un cambio de Suministrador de la armadura, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente. ***88.4.2. Comprobación de las instalaciones de ferralla*** La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la instalación de ferralla donde se elaboran las armaduras, al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar las armaduras que se requieren para la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el apartado 69.2. Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones que pertenezcan a la obra, en las que se comprobará que se ha delimitado un espacio mínimo para las labores del proceso de ferralla con espacio predeterminado para el acopio de materia prima, espacio fijo para la maquinaria y procesos de elaboración y montaje, así como recintos específicos para acopiar las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada. La Dirección Facultativa podrá recabar del suministrador de las armaduras normalizadas, en su caso, del Elaborador de la ferralla o del Constructor, la información que demuestre la existencia de un control de producción, onforme con lo indicado en 69.2.4 y correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol, que incluirán al menos todas las características especificadas por esta Instrucción.
Artículo 88.5. Control durante el suministro	***88.5.1 Comprobación de la recepción del acero para armaduras pasivas*** En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 87º ***88.5.2. Control documental de las armaduras durante el suministro o su fabricación en obra.*** La Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de armaduras que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado en 79.3.1. Asimismo, deberá comprobar que el suministro de las armaduras se corresponde con la identificación del acero declarada por el fabricante y facilitada por el Suministrador de la armadura, de acuerdo con lo indicado en 69.1.1. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de las armaduras afectadas por el mismo. Para armaduras elaboradas en las instalaciones de la obra, se comprobará que el Constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado. La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la remesa de armaduras, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

88.5.3. Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas o de la ferralla armada durante el suministro o su fabricación en obra

El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de sus características mecánicas, la de sus características de adherencia y la de de sus dimensiones geométricas, así como la de otras características adicionales cuando se utilicen procesos de soldadura resistente.

En el caso de que las armaduras elaboradas o la ferralla armada esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía según el Anejo nº 19, la Dirección Facultativa podrá eximir de la totalidad de las comprobaciones experimentales a las que hace referencia este apartado.

A los efectos del control experimental de las armaduras, se define como lote al conjunto de las mismas que cumplen las siguientes condiciones:

- el tamaño del lote no será superior a 30 toneladas
- en el caso de armaduras fabricadas en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberán haber sido suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla,
- en el caso de armaduras fabricadas en instalaciones de la obra, las producidas en períodos de un mes,
- estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto (barra recta o rollo enderezado),

Con carácter general, como indica el apartado 78.2.2, los ensayos deben ser efectuados por laboratorios de control que cumplan lo establecido en el articulado. Sin embargo, en el caso de armaduras elaboradas o ferralla armada mediante procesos que estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se permite que la determinación de la geometría de la corruga pueda ser efectuada directamente por la entidad de control de calidad, con el objeto de acelerar los plazos para el suministro y la puesta en obra de unos elementos cuyo control de producción está supervisado por la entidad de certificación y reconocido oficialmente por la Administración.

88.5.3.1. Comprobación de la conformidad de las características mecánicas de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

Las características mecánicas de las armaduras elaboradas serán objeto de comprobación de su conformidad por parte de la Dirección Facultativa.

En el caso de armaduras fabricadas sin procesos de soldadura, su caracterización mecánica se efectuará mediante el ensayo a tracción de dos probetas por cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie (fina, media y gruesa) de las definidas en la UNE EN 10080. En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme lo establecido en el Anejo nº 19, la Dirección Facultativa podrá efectuar los ensayos sobre una única probeta de cada muestra. En el caso de que no se hayan empleado procesos de enderezado, podrá eximir de la realización de estos ensayos.

En el caso de armaduras fabricadas con procesos de soldadura, resistente o no resistente, se tomarán además cuatro muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos del proceso de soldadura a juicio de la Dirección Facultativa. o, en su caso, de la entidad de control, efectuándose las siguientes comprobaciones:

a) ensayos de tracción sobre dos probetas por muestra correspondientes a los diámetros menores de cada muestra, y

b) ensayos de doblado simple, o en su caso, doblado-desdoblado, sobre dos probetas por muestras correspondientes a los aceros de mayor diámetro de cada muestra.

En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá efectuar los anteriores ensayos sobre una única probeta de cada muestra

Se aceptará el lote siempre que cumpla que:

a) en el caso de enderezado, las características mecánicas de la armadura presentan resultados conformes con los márgenes definidos para dicho proceso de enderezado en esta Instrucción y aplicados sobre la especificación correspondiente al tipo de acero, según el apartado 32.2,

b) en el caso de otros procesos, las características mecánicas tras los ensayos de tracción y doblado contemplados en este apartado, cumplen las especificaciones establecidas para el acero en el artículo 32º.

En el caso de no cumplirse alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras en el mismo lote. Si volviera a producirse un incumplimiento de alguna especificación, se procederá a rechazel lote.

88.5.3.2. Comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

La comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras elaboradas es preceptiva siempre que su elaboración incluya algún proceso de enderezado.
Para la caracterización de la adherencia, se tomarán una muestra de dos probetas por cada uno de los diámetros que formen parte del lote del acero enderezado y se determinarán sus características geométricas. En el caso de que se trate de un acero con certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la UNE EN 10080, será suficiente con determinar su altura de corruga.
Se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el artículo 32º para el caso de acero suministrado en barra. En caso contrario, se efectuará una nueva toma de muestras en el mismo lote. Si volviera a producirse un incumplimiento de alguna especificación, se procederá a rechazar el lote.
Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al
uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción.

88.5.3.3. Comprobación de la conformidad de las características geométricas de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

El control de las características geométricas de un lote de armaduras formado por remesas suministradas consecutivamente hasta un total de 30 toneladas, se efectuará sobre una uestra formada por un mínimo de quince unidades de armadura, preferiblemente pertenecientes a diferentes formas y tipologías, a criterio de la Dirección Facultativa.
Las comprobaciones a realizar en cada unidad serán, como mínimo, las siguientes:
a) la correspondencia de los diámetros de las armaduras y del tipo de acero con lo indicado en el proyecto y en las hojas de suministro,
b) la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y, en su caso, sus diámetros de doblado, comprobándose que no se aprecian desviaciones observables a simple vista en sus tramos rectos y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respecto a las formas del despiece del proyecto son conformes con las tolerancias establecidas en el mismo o, en su caso, en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.
Además, en el caso de ferralla armada, se deberá comprobar:
a) la correspondencia del número de elementos de armadura (barras, estribos, etc.) indicado en el proyecto, las planillas y las hojas de suministro, y
b) la conformidad de las distancias entre barras.
En el caso de que se produjera un incumplimiento, se desechará la armadura sobre la que se ha obtenido el mismo y se procederá a una revisión de toda la remesa. De resultar satisfactorias las comprobaciones, se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

88.5.3.4. Comprobaciones adicionales en el caso de procesos de elaboración con soldadura resistente

En el caso de que se emplee soldadura resistente para la elaboración de una armadura en una instalación industrial ajena a la obra, la Dirección Facultativa deberá recabar las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. En el caso de armaduras elaboradas directamente en la obra, la Dirección facultativa permitirá la realización de soldadura resistente sólo en el caso de control de ejecución intenso.
Además, la Dirección Facultativa deberá disponer la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con lo indicado en el apartado 7.2 de UNE 36832.

Artículo 88.6. Certificado del suministro

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.
En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.
Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.
En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

Artículo 91.º Control de los elementos prefabricados **91.1. Criterios generales para el control de la conformidad de los elementos prefabricados**	La conformidad de los elementos prefabricados con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en obra e incluirá la comprobación de la conformidad de su comportamiento tanto en lo relativo al hormigón, como a las armaduras, así como al comportamiento del propio elemento prefabricado. De acuerdo con lo indicado en 79.3, en el caso de elementos prefabricados que dispongan del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto, no siendo aplicable en este caso lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio. En el caso de sistemas de forjados que incluyan elementos prefabricados de hormigón que no deban disponer de marcado CE, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas. La Dirección Facultativa velará especialmente porque se mantengan los criterios suficientes para garantizar la trazabilidad entre los elementos colocados con carácter permanente en la obra y los materiales y productos empleados. A los efectos de su control, la prefabricación de elementos estructurales de hormigón incluye, al menos, los siguientes procesos: - elaboración de las armaduras, - armado de la ferralla, - montaje de la armadura pasiva, - operaciones de pretensado, en su caso, - fabricación del hormigón, y - vertido, compactación y curado del hormigón. El control de recepción de los elementos prefabricados podrá incluir comprobaciones tanto sobre los procesos de prefabricación, como sobre los productos empleados (hormigón, armaduras elaboradas y acero de pretensado), así como sobre la geometría final del elemento. El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquéllos prefabricados directamente por el Constructor en la propia obra. Además, los criterios de esta instrucción deberán aplicarse tanto a los elementos normalizados y prefabricados en serie, como aquéllos que sean prefabricados específicamente para una obra, de acuerdo con un proyecto concreto. El Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá incluir en su sistema de control de producción un sistema para el seguimiento de cada uno de los procesos aplicados durante su actividad, y definirá unos criterios de comprobación que permitan verificar a la Dirección Facultativa que los citados procesos se desarrollan según lo establecido en esta Instrucción. Para ello, reflejará en los correspondientes registros de autocontrol los resultados de todas las comprobaciones realizadas para cada una de las actividades que le sean de aplicación, de entre las contempladas por esta Instrucción.
	La Dirección Facultativa podrá requerir del Suministrador o, en su caso, del Constructor, las evidencias documentales sobre cualquiera de los procesos relacionados con la prefabricación que se contemplan en esta Instrucción y, en particular, la información que demuestre la existencia de un control de producción, que incluya todas las características especificadas por esta Instrucción y cuyos resultados deberán estar registrados en documentos de autocontrol. Además podrá efectuar, cuando proceda, las oportunas inspecciones en las propias instalaciones de prefabricación y, en su caso, las tomas de muestras para su posterior ensayo. En el caso general de elementos prefabricados elaborados con hormigón conforme a la EN 206-1:2000, se empleará en el proyecto del elemento prefabricado un coeficiente de ponderación, en situación persistente o transitoria, de 1,70 para el hormigón y 1,15 para el acero. Dichos coeficientes podrán disminuirse hasta 1,35 y 1,10, respectivamente, en el caso de que elemento prefabricado esté en posesión de un distintivo de calidad con un nivel de garantía conforme al apartado 5.3 del Anejo nº 19 de esta Instrucción. Además, cuando pueda presentar voluntariamente un certificado del control de producción en fábrica, elaborado por un organismo de control o una entidad de certificación, en cualquier caso acreditados en el ámbito del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, que demuestre que el hormigón se fabrica de conformidad con los criterios establecidos en esta Instrucción, podrá aplicarse un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón.

91.2. Toma de muestras	En el caso de que así lo decidiera la Dirección Facultativa, ésta efectuará, a través de una entidad de control de calidad, la toma de muestras en la propia instalación donde se esté prefabricando el elemento sobre las remesas destinadas a la obra. En el caso de elementos normalizados y prefabricados en serie, la toma de muestras se efectuará sobre materiales, productos y elementos como los de las partidas suministradas a la obra. Sólo en casos excepcionales, la Dirección Facultativa efectuará la toma de muestras en la propia obra. Podrán estar presentes durante la toma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador de los elementos prefabricados. La entidad de control velará por la representatividad de la muestra, no aceptando, en ningún caso, que se tomen muestras sobre materiales o armaduras que no se correspondan a lo indicado en el proyecto. Una vez extraídas las muestras, se actuará de la misma forma que se indica al efecto en los artículos 86º y 88º, para el hormigón y las armaduras, respectivamente. La entidad de control de calidad redactará un acta para cada toma de muestras, que suscribirán todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21. El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos que se pretendan realizar. Todas las muestras se trasladarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser debidamente precintadas e identificadas.
91.3. Realización de los ensayos	Cualquier ensayo sobre los elementos prefabricados o sus componentes, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa. ***91.3.1. Comprobación de la conformidad de los procesos de prefabricación*** La comprobación de la conformidad por parte de la Dirección Facultativa de los procesos de prefabricación incluirá, al menos, la elaboración de la armadura pasiva, su montaje en los moldes, la fabricación del hormigón, así como su vertido, compactación y curado y, en su caso, las operaciones de aplicación del pretensado. La comprobación de la conformidad de cada proceso se efectuará mediante la aplicación de los mismos procedimientos que se stablecen en el articulado de esta Instrucción para el caso general de ejecución de la estructura en la propia obra. ***91.3.2. Ensayos para la comprobación de la conformidad de los productos empleados para la prefabricación de los elementos estructurales*** Los ensayos para la comprobación de las características exigibles, de acuerdo con esta Instrucción, para el hormigón, las armaduras elaboradas y los elementos de pretensazo empleados en la prefabricación de elementos estructurales serán los mismos que los definidos, con carácter general, en los artículos 86º, 88º y 90º de esta Instrucción.
	91.3.3. Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría de los elementos prefabricados La geometría de los elementos prefabricados se comprobará mediante la determinación de sus características dimensionales, mediante cinta métrica con una apreciación no superior a 1,0 mm. ***91.3.4. Comprobación de la conformidad del recubrimiento de la armadura*** La conformidad de los recubrimientos respecto a lo indicado en el proyecto, se comprobará en la propia instalación, revisando la disposición adecuada de los separadores. ***91.3.5. Otros ensayos*** Cualquier ensayo o comprobación, diferente de los contemplados en esta Instrucción, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

91.4. Control previo al suministro	El control previo al suministro tiene por objeto verificar la conformidad de las condiciones administrativas, así como de las instalaciones de prefabricación, mediante las correspondientes inspecciones y comprobaciones de carácter documental. ***91.4.1. Comprobación documental*** Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1, que sea aplicable a los elementos prefabricados, el Suministrador de los elementos prefabricados o el Constructor deberán presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación: a) en su caso, copia, compulsada por persona física, del certificado que avala que los elementos prefabricados que serán objeto de suministro a la obra están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, b) en su caso, certificados de cualificación del personal que realiza la soldadura no resistente de las armaduras pasivas, que avale su formación específica para dicho procedimiento, c) en su caso, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1, en caso de realizarse soldadura resistente de armaduras pasivas, d) en su caso, certificados de que el acero para armaduras pasivas, el acero para armaduras activas o la ferralla armada están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. En el caso de elementos prefabricados según proyecto en los que se prevea la modificación del despiece original incluido en el proyecto, el Suministrador, o en su caso, el Constructor remitirá el nuevo despiece para su aceptación por escrito por parte de la Dirección Facultativa. En cualquier caso, previamente al inicio del suministro de elementos prefabricados según proyecto, la Dirección Facultativa directamente, o mediante la entidad de control de calidad, podrá revisar las plantillas de despiece que se hayan preparado específicamente para los elementos de la obra. En el caso de que se produjera un cambio del Suministrador, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente. ***91.4.2. Comprobación de las instalaciones*** La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, una visita de inspección a la instalación donde se elaboran los elementos prefabricados al objeto de comprobar: - que las instalaciones cumplen todos los requisitos exigidos por esta Instrucción, y en particular lo establecido en el artículo 76º de esta Instrucción, - que los procesos de prefabricación se desarrollan correctamente, y - que existe un sistema de gestión de acopios de materiales que permiten conseguir la necesaria trazabilidad. Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones de prefabricación que pertenezca a la obra. El Prefabricador deberá poder demostrar que su gestión de acopios y el control de sus procesos garantizan la trazabilidad hasta su entrega a la obra incluyendo, en su caso, el transporte.
	El Prefabricador o, en su caso, el Constructor deberá demostrar que su central de hormigón y sus instalaciones y equipos para la elaboración de la armadura y aplicación del pretensado cumplen todas las exigencias técnicas establecidas para las mismas, con carácter general, por esta Instrucción. ***91.4.3. Posible exención de comprobaciones previas*** En el caso de que los elementos prefabricados estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá eximir de las comprobaciones documentales a las que se refieren los puntos b) y c) del apartado 91.4.1.
91.5. Control durante el suministro	***91.5.1. Control documental durante el suministro*** La Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de elementos prefabricados que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro a la que ace referencia el apartado 79.3.1. La Dirección Facultativa comprobará que la documentación aportada por el Suministrador de los elementos prefabricados o, en su caso, por el Constructor, es conforme con los coeficientes de seguridad de los materiales que hayan sido adoptados en el proyecto. La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de elementos prefabricados, tras comprobar que es conforme con esta Instrucción, así como con lo especificado en el proyecto.

91.5.2. Comprobación de la conformidad de los materiales empleados

La Dirección Facultativa comprobará que el Prefabricador o, en su caso, el Constructor ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado.

El control del hormigón se efectuará aplicando los criterios del artículo 86º de esta Instrucción y considerando como lote al conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un período de tiempo superior a tres meses.

El control de las armaduras elaboradas se efectuará aplicando los criterios del artículo 88º de esta Instrucción.

Para realizar las citadas comprobaciones, la Dirección Facultativa, podrá emplear cualquiera de los siguientes procedimientos:

- la revisión de los registros documentales en los que la persona responsable en la instalación de prefabricación debe reflejar los controles efectuados para la recepción, así como sus resultados,
- la comprobación de los procedimientos de recepción, mediante su inspección en la propia instalación industrial,
- en el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación, todo ello sin perjuicio de los ensayos cuya realización disponga la Dirección facultativa.

91.5.3. Comprobaciones experimentales durante el suministro

El control experimental de los elementos prefabricados incluirá la comprobación de la conformidad de los productos empleados, la de los propios procesos de prefabricación y la de sus dimensiones geométricas.

Además, se comprobará que los elementos llevan un código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los materiales empleados para la prefabricación de cada elemento.

91.5.3.1. Posible exención de las comprobaciones experimentales
En el caso de elementos normalizados y prefabricados en serie que disponga del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, la Dirección Facultativa podrá aceptar su conformidad, sin efectuar comprobaciones experimentales adicionales, mediante la verificación de que la documentación que acompaña al citado marcado CE refleja las categorías o valores declarados que permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas por esta Instrucción, así como las que pudieran haberse definido específicamente en el proyecto. En este caso, está especialmente recomendado que la Dirección Facultativa, directamente o mediante la entidad de control efectué una inspección de las instalaciones de prefabricación, a las que se refiere el apartado 88.4.2.
En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie y destinados a formar parte de una sección compuesta, junto con otras partes ejecutadas in situ, su conformidad podrá comprobarse de acuerdo con lo indicado en el párrafo anteriores cuando se haya empleado el método 1 de los definidos en el apartado 3.3 de la Guía L para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, elaborada por los servicios de la Comisión Europea (documento CONSTRUCT 03/629.Rev.1, de fecha 27 de noviembre de 2003).
Conforme a lo indicado en el apartado 3.2. de la Guía L para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, elaborada por los servicios de la Comisión Europea (documento CONSTRUCT 03/629.Rev.1, de fecha 27 de noviembre de 2003), sólo podrá aceptarse la conformidad de los elementos a los que se refieren los párrafos anteriores, cuando la documentación que acompañe al marcado CE garantice el cumplimiento de los parámetros, clases y niveles específicamente definidos por la Administración Española en los correspondientes Anejos Nacionales de las normas de la serie UNE-EN 1990 que fueran de aplicación la correspondiente elemento prefabricado.
Cuando se haya empleado el método 3 de los definidos en el apartado 3.3. de la Guía L anteriormente citada, la conformidad de los elementos prefabricados podrá comprobarse de acuerdo con lo indicado en el primer párrafo de este apartado mediante la verificación de que la documentación que acompaña al citado marcado CE refleja el empleo de los materiales conformes con lo indicado en el proyecto y que éste es conforme con las especificaciones de esta Instrucción.
En el caso de elementos prefabricados para los que no esté en vigor el marcado CE y estuvieran en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de cualquier comprobación experimental de las referidas en el apartado 91.5.3.3. y 91.5.3.4.

91.5.3.2. Lotes para la comprobación de la conformidad de los elementos prefabricados
En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie, se define como lote la cantidad de elementos de la misma tipología, que forma parte de la misma remesa y procedentes del mismo fabricante, siempre que sus fechas de fabricación no difieran más de tres meses.
En el caso elementos prefabricados específicamente para la obra según un proyecto concreto, se define como lote la totalidad de los elementos de la misma remesa y procedentes del mismo fabricante.

91.5.3.3. Comprobación experimental de los procesos de prefabricación
Esta comprobación se efectuará, al menos, una vez durante la obra y comprenderá tanto la revisión del control de producción del Prefabricador como la realización de comprobaciones específicas sobre cada proceso, llevadas a cabo por una entidad de control de calidad.
En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie, la Dirección Facultativa podrá limitar esta comprobación a la revisión del control de producción, que deberá efectuarse sobre los registros de autocontrol correspondientes al período de tiempo durante el que se hayan fabricado los elementos suministrados a la obra.

La comprobación experimental de los procesos se efectuará de acuerdo con los siguientes criterios:
a) Proceso de elaboración de las armaduras pasivas:
Se efectuarán comprobaciones de la conformidad de las armaduras con el proyecto, de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 88º de esta Instrucción.
b) Proceso de montaje de las armaduras pasivas:
Antes de su colocación en el molde, se comprobará que las armaduras elaboradas, una vez armadas, se corresponden con lo indicado en el proyecto, tanto en lo relativo a sus dimensiones geométricas, secciones de acero y longitudes de solape.
Una vez colocadas sobre el molde, se comprobará que han dispuesto separadores de acuerdo con lo indicado en el apartado 69.8.2 que sus dimensiones permiten garantizar los correspondientes recubrimientos mínimos establecidos en el apartado 37.2.4. Se efectuarán comprobaciones sobre una muestra de, al menos, cinco conjuntos de armadura y se aceptará la conformidad del proceso cuando en la totalidad de las muestras se obtengan diámetros de acero que se correspondan con lo establecido en el proyecto y, además, del resto de las comprobaciones se obtengan desviaciones respecto de los valores nominales menores que las tolerancias establecidas en el Anejo nº 11 para la clase correspondiente al coeficiente de seguridad empleado en el proyecto.
c) Proceso de aplicación del pretensado:
El proceso de aplicación del pretensado se comprobará, al menos una vez, aplicando los criterios establecidos en el artículo 89º de esta Instrucción. Se efectuarán las correspondientes comprobaciones antes del tesado, antes del hormigonado y, en caso, antes de la inyección.
Se aceptará la conformidad del proceso cuando no se advierta ninguna desviación respecto a los criterios establecidos en el artículo 90
d) Procesos de fabricación del hormigón, vertido, compactación y curado:
En el caso de que el hormigón sea fabricado por el Prefabricador, sus procesos de fabricación deberán cumplir los mismos criterios técnicos que los exigidos para las centrales de hormigón por esta Instrucción salvo en los requisitos referentes al transporte. Además, su ertido, compactación y curado deberán ser conformes con los criterios establecidos, con arácter general, por esta Instrucción.
Para ello, se efectuará, al menos una vez durante la obra, una inspección para comprobar la conformidad con la que se desarrollan dichos procesos.

91.5.3.4. Comprobación experimental de la geometría de los elementos prefabricados

En el caso de elementos prefabricados con marcado CE de conformidad con una norma europea armonizada específica, la comprobación de la geometría se efectuará mediante la comprobación de la documentación del marcado CE, ya que sus tolerancias deberán ser conformes con las indicadas en las correspondientes normas.
En el resto de los casos no incluidos en el párrafo anterior, para cada lote definido en 91.5.3.2, se seleccionará una muestra formada por un número suficientemente representativo de elementos, de acuerdo con la Tabla 91.5.3.4, que preferiblemente sean pertenecientes a diferentes formas y tipologías. Se comprobará que las dimensiones geométricas de cada elemento presentan unas variaciones dimensionales respecto a las dimensiones nominales de proyecto, conformes con las tolerancias definidas en el Anejo nº 11 de esta Instrucción para la clase correspondiente al coeficiente de seguridad empleado en el proyecto.

Tabla 91.5.3.4

Tipo de elemento suministrado	Número mínimo elementos controlados en cada partida
Elementos tipo pilotes, viguetas, bloques...	10
Elementos tipo losas, paneles, pilares, jácenas,...	3
Elementos de grandes dimensiones tipo artesas, cajones,...	1

En el caso de que se produjera un incumplimiento se desechará el elemento sobre el que se ha obtenido el mismo y se procederá a una nueva toma de muestras que, si resultara positiva, permitirá la aceptación del lote. En caso contrario, la Dirección Facultativa requerirá del Suministrador una justificación técnica de que la pieza cumple los requisitos exigibles, conforme a esta instrucción . de acuerdo con lo expuesto en el punto 4.h) del Anejo nº 11 de esta Instrucción.

	91.5.3.5. Certificado del suministro Al finalizar el suministro de los elementos prefabricados, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los mismos, elaborado por el Suministrador de los elementos prefabricados y firmado por persona física, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de esta Instrucción. En el caso de elementos prefabricados que tengan que disponer del marcado CE, dicho certificado será el que acompaña al referido marcado CE. En el caso de que un mismo Suministrador de elementos prefabricados efectuara varios suministros durante el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de los elementos suministrados durante el mes de referencia.

Capítulo XVII. Control de la ejecución

Artículo 92º. Control de la ejecución. Criterios generales. 92.1. Generalidades	El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción. El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el eguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura. La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad, de acuerdo con el punto 78.2.2. En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
92.2. Programación del control de ejecución	Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste, conforme a lo indicado en el apartado 79.1 de esta Instrucción La programación del control de la ejecución identificará, entre otros aspectos, los siguientes: - niveles de control - lotes de ejecución - unidades de inspección - frecuencias de comprobación.
92.3. Niveles de control de la ejecución	A los efectos de esta Instrucción, se contemplan dos niveles de control: a) Control de ejecución a nivel normal b) Control de ejecución a nivel intenso El control a nivel intenso sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

92.4. Lotes de ejecución

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el Plan de obra para la ejecución de la misma y conformes con los siguientes criterios:
a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla 92.4.,
c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la tabla 92.4.

Tipo de obra	Elementos de cimentación	Elementos horizontales	Otros elementos
Edificios	– Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m^2 de superficie - 50 m de pantallas	– Vigas y Forjados correspondientes a 250 m^2 de planta	– Vigas y pilares correspondientes a 500 m^2 de superficie, sin rebasar las dos plantas – Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas – Pilares "in situ" correspondientes a 250 m^2 de forjado
Puentes	– Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 500 m^2 de superficie, sin rebasar tres cimentaciones - 50 m de pantallas	– 500 m^3 de tablero sin rebasar los 30 m lineales, ni un tramo o una dovela	– 200 m3 de pilas, sin rebasar los 10 m de longitud de pila, – dos estribos
Chimeneas, torres, depósitos	– Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m^2 de superficie - 50 m de pantallas	– Elementos horizontales correspondientes a 250 m^2	– Alzados correspondientes a 500 m^2 de superficie o a 10 m de altura

92.5. Unidades de inspección

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en esta Instrucción.
A los efectos de esta Instrucción, se entiende por unidad de inspección la dimensión o tamaño máximo de un proceso o actividad comprobable, en general, en una visita de inspección a la obra. En función de los desarrollos de procesos y actividades previstos en el Plan de obra, en cada inspección a la obra de la Dirección Facultativa o de la entidad de control, podrá comprobarse un determinado número de unidades de inspección, las cuales, pueden corresponder a uno o más lotes de ejecución.
Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5.

Unidades de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Control de la gestión de acopios	- Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, en su caso
Operaciones previas a la ejecución. Replanteos.	- Nivel o planta a ejecutar
Cimbras	- 3000 m^3 de cimbra
Encofrados y moldes	- 1 nivel de apuntalamiento, - 1 nivel de encofrado de soportes, - 1 nivel de apuntalamiento por planta de edificación - 1 vano, en el caso de puentes
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	- Planillas correspondientes a una remesa de armaduras.
Montaje de las armaduras, mediante atado	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Montaje de las armaduras, mediante soldadura	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Geometría de las armaduras elaboradas	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Colocación de armaduras en los encofrados	- 1 nivel de soportes (planta) en edificación - 1 nivel de forjados (planta) en edificación, - 1 vano, en el caso de puentes
Operaciones de aplicación del pretensado	- Pretensado dispuesto en la misma placa de anclaje, en el caso de postesado - Totalidad del pretensado total, en el caso de armaduras pretesas
Vertido y puesta en obra del hormigón	- Una jornada - 120 m^3 - 20 amasadas
Operaciones de acabado del hormigón	- 300 m^3 de volumen de hormigón - 150 m^2 de superficie de hormigón
Ejecución de juntas de hormigonado	- Juntas ejecutadas en la misma jornada
Curado del hormigón	- 300 m^3 de volumen de hormigón - 150 m^2 de superficie de hormigón
Desencofrado y desmoldeo	- 1 nivel de apuntalamiento, - 1 nivel de encofrado de soportes, - 1 nivel de apuntalamiento por planta de edificación - 1 vano, en el caso de puentes
Descimbrado	- 3000 m^3 de cimbra
Uniones de los prefabricados	- Uniones ejecutadas en la misma jornada, - Planta de forjado

En el caso de obras de ingeniería de pequeña importancia, así como en obras de edificación sin especial complejidad estructural (formadas por vigas, pilares y forjados convencionales no pretensados, con luces de hasta 6,00 metros y un número de niveles de forjado no superior a siete), la Dirección Facultativa podrá optar por aumentar al doble los tamaños máximos de la unidad de inspección indicados en la Tabla 92.5.

92.6. Frecuencias de comprobación

La Dirección Facultativa llevará a cabo el control de la ejecución, mediante:
- la revisión del autocontrol del Constructor para cada unidad de inspección,
- el control externo de la ejecución de cada lote de ejecución, mediante la realización de inspecciones puntuales de los procesos o actividades correspondientes a algunas de las unidades de inspección de cada lote, según lo indicado en este artículo.

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6.

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de actividades controladas externamente por unidad de inspección			
	Control normal		Control intenso	
	Autocontrol del Constructor	Control externo	Autocontrol del Constructor	Control externo
Cimbras	1	1	Totalidad	50%
Encofrados y moldes	1	1	3	1
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	1	1	1	1
Montaje de armaduras, mediante atado	15	3	25	5
Montaje de armaduras, mediante soldadura	10	2	20	4
Geometría de las armaduras elaboradas	3	1	5	2
Colocación de armaduras en los encofrados	3	1	5	2
Operaciones de pretensado	Totalidad	Totalidad	Totalidad	Totalidad
Vertido y puesta en obra del hormigón	3	1	5	2
Operaciones de acabado del hormigón	2	1	3	2
Ejecución de juntas de hormigonado	1	1	3	2
Curado del hormigón	3	1	5	2
Desencofrado y desmoldeo	3	1	5	2
Descimbrado	1	1	3	2
Uniones de los prefabricados	3	1	5	2

Artículo 93º Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución

Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la Dirección facultativa deberá constatar que existe un programa de control de recepción, tanto para los productos como para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado por el proyecto y lo establecido en esta instrucción.

Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la Dirección Facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Artículo 94º Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura	**94.1. Control del replanteo de la estructura** Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo nº 11, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.
94.2. Control de las cimentaciones	En función de tipo de cimentación, deberán efectuarse al menos las siguientes comprobaciones: a) En el caso de cimentaciones superficiales: - comprobar que en el caso de zapatas colindantes a medianerías, se han adoptado las precauciones adecuadas para evitar daños a las estructuras existentes, - comprobar que la compactación del terreno sobre el que apoyará la zapata, es conforme con lo establecido en el proyecto, - comprobar, en su caso, que se han adoptado las medidas oportunas para la eliminación del agua, - comprobar, en su caso, que se ha vertido el hormigón de limpieza para que su espesor sea el definido en el proyecto. b) En el caso de cimentaciones profundas: - comprobar las dimensiones de las perforaciones, en el caso de pilotes ejecutados en obra, y - comprobar que el descabezado, en su caso, del hormigón de los pilotes no provoca daños ni en el pilote, ni en las armaduras de anclaje cuyas longitudes deberán ser conformes con lo indicado en el proyecto.
94.3. Control de las cimbras y apuntalamientos	Durante la ejecución de la cimbra, deberá comprobarse la correspondencia de la misma con los planos de su proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo. Se efectuará también sendas revisiones del montaje y desmontaje, comprobando que se cumple lo establecido en el correspondiente procedimiento escrito. En general, se comprobará que la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje, y en su caso el de recimbrado o reapuntalamiento, se efectúan conforme a lo establecido en el correspondiente proyecto.
94.4. Control de los encofrados y moldes	Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por el Anejo nº 11 de esta Instrucción. Además se comprobarán también los aspectos indicados en el apartado 67.3 de esta Instrucción. En el caso de encofrados o moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará previamente su ubicación y funcionamiento, aceptándose cuando no sea previsible la aparición de problemas una vez vertido el hormigón. Previamente al hormigonado, deberá comprobarse que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.

Artículo 95º. Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas	Antes del montaje de las armaduras, se deberá efectuar las inspecciones adecuadas para constatar que el proceso de armado las mismas, mediante atado por alambre o por soldadura no resistente, se ha efectuado conforme a lo indicado en el Artículo 69º de esta Instrucción. Se comprobará también que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con lo indicado en el proyecto. Se controlará especialmente las soldaduras efectuadas en las propias instalaciones de la obra y en el caso de empleo de dispositivos para el empalme mecánico, se recabará del Constructor el correspondiente certificado, firmado por persona física, en el que se garantice su comportamiento mecánico. Preferiblemente antes de colocación en los moldes o encofrados y, en cualquier caso, antes del vertido del hormigón, se comprobará la geometría real de la armadura montada y su correspondencia con los planos de proyecto. Así mismo, se comprobará la disposición de los separadores, la distancia entre los mismos y sus dimensiones, de manera que garanticen que en ningún punto de la estructura existan recubrimientos reales inferiores a los mínimos establecidos por esta Instrucción. En el caso de que para el facilitar el armado de la ferralla, por ejemplo, para garantizar la separación entre estribos, se hubieran empleado cualquier tipo de elemento auxiliar de acero, se comprobará que éstos presentan también un recubrimiento no inferior al mínimo. En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.
Artículo 97º. Control de los procesos de hormigonado	La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, que se dan las circunstancias para efectuar correctamente su vertido de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción. Asimismo, se comprobará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón. En el caso de temperaturas extremas, según 71.5.3, se comprobará que se han tomado las precauciones recogidas en los referidos apartados. Se comprobará que no se formas junta frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón. La Dirección Facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en esta Instrucción.
Artículo 98º. Control de procesos posteriores al hormigonado	Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. Si se detectaran coqueras, nidos de grava u otros defectos que, por sus características udieran considerarse inadmisibles en relación con lo exigido, en su caso, por el proyecto, la Dirección Facultativa valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, elrevestimiento de las superficies. En el caso de que el proyecto hubiera establecido alguna prescripción específica sobre el aspecto del hormigón y sus acabados (color, textura, etc.), estas características deberán ser sometidas al control, una vez desencofrado o desmoldado el elemento y en las condiciones que establezca el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto. Además, la Dirección Facultativa comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haberse establecido para el hormigón.
Artículo 99º. Control del montaje y uniones de elementos prefabricados	Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuar las siguientes comprobaciones: a) los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes, b) se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.) c) se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados, y d) se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje. Durante el montaje, se comprobará que se cumple la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.
Articulo 100º Control del elemento construido	Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto. En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, de acuerdo con lo indicado en el apartado 15.3, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.

Articulo 101º Control del elemento construido	De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación: a) cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares. b) cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados. c) cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.
101.2. Pruebas de carga	Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en: a) Pruebas de carga reglamentarias. Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad. Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos. Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos. Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas. La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones: – En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura. – Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura.

	– Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado. – La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo. b) Pruebas de carga como información complementaria En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior. c) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente. El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos: - Viabilidad y finalidad de la prueba. - Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. - Procedimientos de medida. - Escalones de carga y descarga. - Medidas de seguridad. Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado. Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión. Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios: - Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto. - Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado. - Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo. - La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a 0,85 (1,35 G+ 1,5 Q), siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas. - Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga. - 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas. - Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente. - Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados. El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes: - Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.

	- La flecha máxima obtenida es inferior de l2 /20000 h, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo. - Si la flecha máxima supera l2 / 20000 h, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25 % de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20 % de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de cargadescarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de cargadescarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20 % de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.
101.3. Otros ensayos no destructivos	Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad

Artículo 102.º Control de aspectos medioambientales	La Dirección Facultativa velará para que se observen las condiciones específicas de carácter medioambiental que, en su caso, haya definido el proyecto para la ejecución de la structura. En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Anejo nº 13 de esta Instrucción, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D ó E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

ESTRUCTURAS DE ACERO-SEGÚN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACERO

12 Control de calidad

12.1 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.
12.2 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.
12.3 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.
12.4 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.

12.4.1 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.

12.4.2 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.

12.5 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.

12.5.1 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).

12.5.2 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.

Anejo D. Normas 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).

ESTRUCTURA DE FÁBRICA-SEGÚN DB SE F SEGURIDAD ESTRUCTURAL-FÁBRICA

8 Control de la ejecución

8.1 Recepción de materiales

1. La recepción de cementos, de hormigones, y de la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

8.1.1 Piezas

1. Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
2. Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.
3. Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.
4. Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.
5. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor δ de la tabla 8.1 debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Tabla 8.1 Valores del factor δ

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	**100**	**150**	**200**	**250**
50	0,85	0,75	0,70	–	–
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

6. Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.
7. Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.
8. Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.
9. El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

8.1.2 Arenas

1. Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.
2. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
3. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.
4. Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

8.1.3 Cementos y cales	1.	Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.
	2.	Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.
8.1.4 Morteros secos preparados y hormigones preparados	1.	En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.
	2.	La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.
	3.	Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.
	4.	El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.
8.2 Control de la fábrica	1.	En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.
	2.	Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso.
	3.	Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.

8.2.1 Categorías de ejecución

1. Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.

Categoría A:

a) Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.
b) El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.
c) La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.
d) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría B:

a) Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.
b) Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.
c) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría C:

Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.

Figura 8.1. Tolerancias de muros verticales

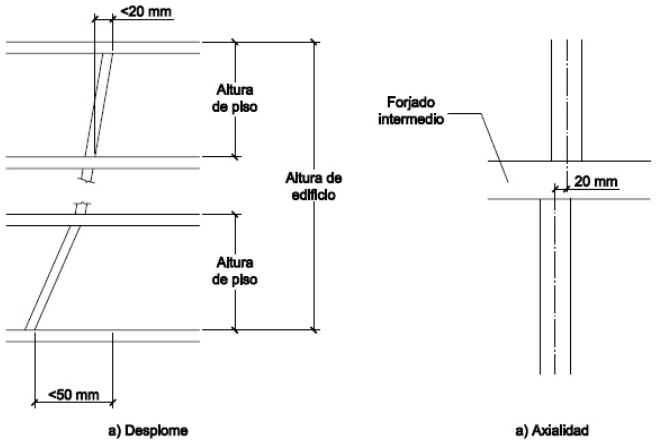


Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica

	Posición	Tolerancia, en mm
Desplome	En la altura del piso	20
	En la altura total del edificio	50
Axialidad		20
Planeidad (1)	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor	De la hoja del muro (2)	±25 mm
	Del muro capuchino completo	+10

(1) La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.
(2) Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tizón). Puede llegar al +5% del espesor de la hoja.

8.3 Morteros y hormigones de relleno	1.	Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.
	2.	El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.
	3.	Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua.
	4.	El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación.
	5.	Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.
	6.	Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000.
	7.	Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombro. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

8.4 Armaduras	1.	Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado).
	2.	Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.
	3.	Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.
	4.	Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado.
	5.	Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno.
	6.	Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos.
	7.	En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

8.5 Protección de fábricas en ejecución	1.	Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas.
	2.	La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.
	3.	Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.
	4.	Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas.
	5.	Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.
	6.	Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.

Anejo H. Normas de referencia

Normas UNE	UNE EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
	UNE EN 771-2:2000 Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.
	EN 771-3:2003 Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)
	UNE EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en auto clave.
	UNE EN 772-1:2002 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
	UNE EN 845-1:200 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.
	UNE EN 845-3:2001 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero.
	UNE EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
	UNE EN 846-5 :2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
	UNE EN 846-6:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).
	UNE EN 998-2:2002 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería
	UNE EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
	UNE EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
	UNE EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
	UNE EN 1052-3:2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.
	UNE EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad.
	UNE EN 10088-1:1996 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
	UNE EN 10088-2:1996 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general.
	UNE EN 10088-3:1996 Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambrón y perfiles para aplicaciones en general.
	UNE ENV 10080:1996 Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
	EN 10138-1 Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales.

DEMANDA ENERGÉTICA-SEGÚN DB HE AHORRO DE ENERGIA

HE 1 Limitación de demanda energética

5 Construcción	1. En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.
5.1 Ejecución	1. Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica.*

5.2 Control de la ejecución de la obra	1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. 2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. 3. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
5.2.1Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	1. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes. 2. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. 3. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre *cerramientos*, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
5.2.2 Condensaciones	1. Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.
5.2.3 Permeabilidad al aire	2. Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.
5.3 Control de la obra terminada	3. En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 2-Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto* del *edificio*.

HE 3-Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

4 Productos de construcción	
4.1 Equipos	Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	-
70	-	84	84
80	92	-	-
100	-	116	116
125	139	-	-
150	-	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

4.2 Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

5 Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

HE 4-Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

3.2 Condiciones generales de la instalación

3.2.2 Condiciones generales

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

a) optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;

b) garantice una durabilidad y calidad suficientes;

c) garantice un uso seguro de la instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

En instalaciones que cuenten con más de 10 m2 de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.

Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 ºC, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.

	Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.
	Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.
3.2.2.1 Fluido de trabajo	El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor especifico.
	El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes: a) la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm; b) el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico; c) el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.
	Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.
3.2.2.2 Protección contra heladas	El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.
	Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.
	La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 ºC por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.
	Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismo niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.
3.2.2.3 Sobrecalentamientos	
3.2.2.3.1 Protección contra sobrecalentamientos	Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.
	Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.
	Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

3.2.2.3.2 Protección contra quemaduras	En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.
3.2.2.3.3 Protección de materiales contra altas temperaturas	El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.
3.2.2.4 Resistencia a presión	Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.
	El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.
	En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.
3.2.2.5 Prevención de flujo inverso	La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.
	La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.
	Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

3.3 Criterios generales de cálculo

3.3.1 Dimensionado básico	En la memoria del proyecto se establecerá el método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por: a) la demanda de energía térmica; b) la energía solar térmica aportada; c) las fracciones solares mensuales y anual; d) el rendimiento medio anual.
	Se deberá comprobar si existe algún mes del año en el cual la energía producida teóricamente por la instalación solar supera la demanda correspondiente a la ocupación real o algún otro periodo de tiempo en el cual puedan darse las condiciones de sobrecalentamiento, tomándose en estos casos las medidas de protección de la instalación correspondientes. Durante ese periodo de tiempo se intensificarán los trabajos de vigilancia descritos en el apartado de mantenimiento. En una instalación de energía solar, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%. Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del periodo al año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20 %.

3.3.2 Sistema de captación

3.3.2.1 Generalidades	El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.
	Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

	En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm2/ºC, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.
3.3.2.2 Conexionado	Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.
	Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.
	Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m2 en la zona climática III y hasta 6 m2 en las zonas climáticas IV y V.
	La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.
3.3.2.3 Estructura soporte	Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.
	El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.
	Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.
	Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.
	En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

3.3.3 Sistema de acumulación solar

3.3.3.1 Generalidades	El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.
	Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición: $50 < V/A < 180$ siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m²]; V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].
	Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.
	Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1, a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente.
	Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m3 deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.
	Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.
3.3.3.2 Situación de las conexiones	Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además: a) la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo; b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste; c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior; d) la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.
	En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.
	La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.
	No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

3.3.4 Sistema de intercambio	Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición: $P \geq 500 \cdot A$ Siendo: P potencia mínima del intercambiador [W]; A el área de captadores [m²].
	Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.
	En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.
	Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

3.3.5 Circuito hidráulico

3.3.5.1 Generalidades	Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.
3.3.5.2 Tuberías	El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.
	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.
	El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.
3.3.5.3 Bombas	Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.
	Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.
	En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.
	En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.
3.3.5.4 Vasos de expansión	Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.
3.3.5.5 Purga de aire	En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm3. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.
	En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.

3.3.5.6 Drenaje	Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.
3.3.6 Sistema de energía convencional auxiliar	Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.
	Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.
	El sistema convencional auxiliar se diseñara para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.
	El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.
	En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.
	En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 ºC mayor que la temperatura máxima de impulsión.
3.3.7 Sistema de control	El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.
	En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 ºC.
	Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.
	El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.
	El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.
	Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
	Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

3.3.8 Sistema de medida	Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables: a) temperatura de entrada agua fría de red; b) temperatura de salida acumulador solar; c) caudal de agua fría de red.
	El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

3.4 Componentes

3.4.1 Captadores solares	Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.
	Cuando se utilicen captadores con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.
	El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.
	Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.
	Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.
	La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.
	El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos: a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama; b) modelo, tipo, año de producción; c) número de serie de fabricación; d) área total del captador; e) peso del captador vacío, capacidad de líquido; f) presión máxima de servicio.
	Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.
3.4.2 Acumuladores	Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos: a) superficie de intercambio térmico en m²; b) presión máxima de trabajo, del circuito primario.

	Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones: a) manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente; b) registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín; c) manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario; d) manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato; e) manguito para el vaciado.
	En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.
	Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios;
	El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.
	2. Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación: características y tratamientos descritos a continuación: a) acumuladores de acero vitrificado con protección catódica; b) acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica; c) acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo. d) acumuladores de cobre; e) acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable; f) acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario); g) los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.
3.4.3 Intercambiador de calor	Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.
	Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m2·K.
3.4.4 Bombas de circulación	Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.
	Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla 3.4:

Tabla 3.4 Potencia eléctrica máxima de la bomba

Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

3.4.5 Tuberías

En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

3.4.6 Válvulas

La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

a) para aislamiento: válvulas de esfera;
b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;
c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho;
d) para llenado: válvulas de esfera;
e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;
f) para seguridad: válvula de resorte;
g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

3.4.7 Vasos de expansión

3.4.7.1 Vasos de expansión abiertos

Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

3.4.7.2 Vasos de expansión cerrados

El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.
Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

3.4.8 Purgadores

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.
Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 ºC en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 ºC en las zonas climáticas IV y V.

3.4.9 Sistema de llenado	Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.
	En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.
	Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.
	Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

3.4.10 Sistema eléctrico y de control	La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.
	La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.
	Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

HE 5-Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

3.2 Condiciones generales de la instalación

3.2.1 Definición	Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.
	Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes: a) sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto elementos semiconductores conectados entre si, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica; b) inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica; c) conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

	Se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente: a) irradiancia 1000 W/m2; b) distribución espectral AM 1,5 G; c) incidencia normal; d) temperatura de la célula 25 ºC.
3.2.2 Condiciones generales	Para instalaciones conectadas, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.

3.2.3 Criterios generales de cálculo

3.2.3.1 Sistema generador fotovoltaico	Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.
	En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.
	El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
	Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.
	Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.
	El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
	La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.
	En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

3.2.3.2 Inversor	Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.
	Las características básicas de los inversores serán las siguientes: a) principio de funcionamiento: fuente de corriente; b) autoconmutado; c) seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador; d) no funcionará en isla o modo aislado.
	La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

3.2.3.3 Protecciones y elementos de seguridad	La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.
	Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.
	La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-SEGÚN DB SU-SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

SALUBRIDAD-SEGÚN EL DB HS-SALUBRIDAD

HS 1-Protección frente a la humedad

5 Construcción	En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
5.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.
5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
	En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
	Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
	Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero	El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
	Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
	No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
	En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas	Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
	Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
	Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

	No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5ºC o mayor que 35ºC. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
	El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo µm.
	Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 µm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 µm. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
	Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos	El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
	El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 µm.
5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas	El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
	La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
	La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.
5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas	Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
	La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
	La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.
5.1.1.5.4 Masillas asfálticas	Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.
5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje	El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
	Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
	Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2 Suelos

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.
5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

	Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
	Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
	En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
5.1.2.3 Condiciones de las arquetas	Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.
5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza	El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
	Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.
5.1.3 Fachadas	
5.1.3.1 Condiciones de la *hoja principal*	Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
	Deben dejarse *enjarjes* en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
	Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
	Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.
5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio	Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
5.1.3.3 Condiciones del *aislante térmico*	Debe colocarse de forma continua y estable.
	Cuando el *aislante térmico* sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el *aislante térmico* debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.
5.1.3.4 Condiciones de la *cámara de aire ventilada*	Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.
5.1.3.5 Condiciones del *revestimiento exterior*	Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares	Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.
5.1.4 Cubiertas	
5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes	Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

5.1.4.2 Condiciones de la *barrera contra el vapor*	La *barrera contra el vapor* debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de *aislante térmico*.
	Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
5.1.4.3 Condiciones del *aislante térmico*	Debe colocarse de forma continua y estable.
5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
	Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
	La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
	Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
	Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.
5.1.4.5 Condiciones de la *cámara de aire ventilada*	Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.
5.2 Control de la ejecución	El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
	Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
	Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
5.3 Control de la obra terminada	En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

HS 2-Recogida y evacuación de residuos

(No aparece requerimiento de documento de control alguno)

HS 3-Calidad del aire interior

6 Construcción	En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
6.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.
6.1.1 Aberturas	Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
	Los elementos de protección de las *aberturas de extracción* cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.
6.1.2 Conductos de extracción	Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.
	El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
	Para *conductos de extracción* para *ventilación híbrida*, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.
	Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.
	Las *aberturas de extracción* conectadas a *conductos de extracción* deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.
	Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.
6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos	El *aspirador híbrido* o el *aspirador mecánico*, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al *conducto de extracción* o a su revestimiento.
	El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.
	Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.
6.2 Control de la ejecución	El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
	Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
	Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
6.3 Control de la obra terminada	En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

5 Construcción

5.1 Ejecución	La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
	Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales	La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
	Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.
	El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.
	La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

5.1.1.2 Uniones y juntas	Las uniones de los tubos serán estancas.
	Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.
	En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
	Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.
	Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.
5.1.1.3 Protecciones	

5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión	Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

	Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán: a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano. b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico. c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura
	Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.
	Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.
	Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.
	Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1
5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones	Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.
	Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.
	Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.
5.1.1.3.3 Protecciones térmicas	Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
	Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.
	Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.
	La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.
	Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.
	La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

5.1.1.3.5 Protección contra ruidos	Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes: a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes; b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación
	Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

5.1.1.4 Accesorios

5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas	La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.
	El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
	Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

5.1.1.4.2 Soportes	Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.
	No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.
	De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.
	La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

5.1.2.1 Alojamiento del contador general	La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

	Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.
	En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.
	Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.
5.1.2.2 Contadores individuales aislados	Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación	En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas: a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación; b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.
	En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.
	Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.
	Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.
	La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.
	Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.
5.1.3.1.2 Bombas	Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.
	A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.
	Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.
	Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad τ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.
	Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.
	Se realizará siempre una adecuada nivelación.
	Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

5.1.3.1.3 Depósito de presión	Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.
	En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.
	Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.
	El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.
	Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.
	Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.
	Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.
	Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.
	Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.
	Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.
	Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión	Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.
	Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.
	Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.
	Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

	Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.
5.1.4 Montaje de los filtros	El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.
	En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.
	Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.
	Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.
5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores	Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.
	Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.
	Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación	La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.
	Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.
	Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
	Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.
	Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

5.2 Puesta en servicio

5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
	1. 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 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 acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue: a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ; b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.
	Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
	El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
	Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS	En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento: a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua; b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad; c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas; d) medición de temperaturas de la red; e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 ºC a la de salida del acumulador.

6 Productos de construcción	
6.1 Condiciones generales de los materiales	De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos : a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano; b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada; c) serán resistentes a la corrosión interior; d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio; e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí; f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40ºC, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato; g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
	Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.
6.2. Condiciones particulares de las conducciones	En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos: a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996; b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996; c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997; d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995; e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000; f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004; g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003; h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004; i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004; j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004; k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002; l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.
	No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
	El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
	Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

	Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.
6.2.2 Aislantes térmicos	El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.
6.2.3 Válvulas y llaves	El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
	El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.
	Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
	Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.3 Incompatibilidades

6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1

Tabla 6.1

Características	**Agua fría**	**Agua caliente**
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo
Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo
CO2 libre, mg/l	150 máximo	100 máximo
CO2 agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500
Calcio (Ca2+), mg/l	1,6 mínimo	-
Sulfatos (SO4 2-), mg/l	15 máximo	-
Cloruros (Cl-), mg/l	32 mínimo	96 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Características	**Agua fría y agua caliente**
pH	7,0 mínimo
CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), ºF	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales	Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.
	En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu+ hacía las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.
	Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.
	Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.
	Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.
	Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.
	En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-SEGÚN DB SI-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Introducción

III Criterios generales de aplicación	Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia. [...]
IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI	1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.
V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.	1. Este DB establece las condiciones de *reacción al fuego* y de *resistencia al fuego* de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican. No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su *resistencia al fuego* no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.
	2. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.
	3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".
	4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

VI Laboratorios de ensayo	La clasificación, según las características de *reacción al fuego* o de *resistencia al fuego,* de los productos de construcción que aún no ostenten el *marcado CE* o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo. En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a *reacción al fuego* y menor que 10 años cuando se refieran a *resistencia al fuego*.

Anejo SI G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN).

1 Reacción al fuego	**13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación**.
	UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
	prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.
	UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.
	UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.
	UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción – Determinación del calor de combustión.
	UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.
	UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción – Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.
	UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción – Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
	UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.
	UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
	UNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).
	UNE EN 1021- 1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
	UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
	UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

2 Resistencia al fuego	**13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego**
	UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
	prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
	prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
	1363 Ensayos de resistencia al fuego
	UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.
	UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
	1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes
	UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.
	UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.

prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)
prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales
prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.
1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes
UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.
UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.
UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.
UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.
UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.
UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.
1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio
UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.
UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.
UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos
UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales
prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenadas de hormigón .
ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes
prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.
15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas
prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.

	prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
	prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
	prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
	prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
	prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
	prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
	prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
	prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
	prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.
	prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
	UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
	UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
	ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego
	UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
	UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
	EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego
3 Instalaciones para control del humo y del calor	**12101 Sistemas para el control del humo y el calor**
	EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.
	UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
	UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.
	UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
	EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.
	prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.
	prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.
	prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.
	prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.
	prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.
4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego	UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.

	prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
	prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
5 Señalización	UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
	UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
	UNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.
6 Otras materias	UNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.

En Donostia, marzo de 2010.

Por LKS Ingeniería, S.Coop.

Fdo.: Javier de la Fuente Carazo
Arquitecto
Colegiado nº 2.095

Santiago Pérez Ocáriz
Arquitecto
Colegiado nº 2.391

LKS

LKS INGENIERÍA, S.COOP.

Basque Culinary Center

Anejo 1.5.9.2

Kalitate kontrolaren programa
Programa de control de calidad

Exekuzio Proiektua • Proyecto de Ejecución
BASQUE CULINARY CENTER GASTRONOMIA ZIENTZIEN FAKULTATEA ETA IKERKETA ETA BERRIKUNTZA ZENTROA
FACULTAD DE CIENCIAS GASTRONÓMICAS Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN BASQUE CULINARY CENTER. DONOSTIA. GIPUZKOA

Sustatzailea • Promotor
FUNDACIÓN BASQUE CULINARY CENTER

Data • Fecha
Martxoa 2010 marzo

Egileak • Autores
Javier de la Fuente eta Santiago Pérez Ocáriz
Arkitektoak • Arquitectos

MONDRAGON HUMANITY AT WORK

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

aurkibidea - índice

1. MEMORIA 3
1.1. OBJETO DEL PROGRAMA 3
1.2. DESCRIPCION DE LA OBRA 3
1.3. ESPECIFICACIONES DE PROYECTO 17
1.4. MEDICIONES 18
1.5. PLAZO DE EJECUCION 19
2. PLIEGO DE CONDICIONES 20
2.1. TECNICAS DE CARÁCTER GENERAL 20
2.2. ECONOMICAS 21
2.3. FACULTATIVAS Y LEGALES 22
3. PRESCRIPCIONES TECNICAS 22
3.1. CONTROL DE MATERIALES 22
3.2. CONTROL DE UNIDADES DE OBRA 46
3.3. CONTROL DOCUMENTAL DE MATERIALES 89
4. RELACIÓN DE ENSAYO DE CONTROL 96
5. PRESUPUESTO 97
6. ANEXO Nº1 SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 98
7. ANEXO Nº2 LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD 99

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROGRAMA

Es objeto del presente Programa de Control de Calidad la determinación del procedimiento de control de calidad [(según decreto 238/1.996 de 22 de octubre del Gobierno Vasco que regula el control de calidad en la construcción y orden de 16 de Abril de 2.008 que establece fichas normalizadas para la confección del libro de control calidad) en la ejecución de las obras reseñadas], especificando los materiales y unidades objeto de control; la normativa de obligado cumplimiento de aplicación a cada uno de los materiales controlados; los criterios para la recepción y control en obra de los materiales, según estén éstos avalados o no por sellos, o marcas de calidad; los ensayos, análisis y pruebas a realizar; la determinación de los lotes; la fijación de los criterios de aceptación o rechazo de cada material basados en las inspecciones o pruebas realizadas y la valoración económica del conjunto del Programa especificando el coste de cada uno de los ensayos previstos.

Así mismo, se acompaña al Programa un Anexo para el seguimiento de las determinaciones de control establecidas, tanto a nivel de esquema de apoyo en caso de modificación en obra de alguno de los criterios establecidos en el Programa, como de guía de registro de resultados de los ensayos efectuados para la elaboración del Libro de Control.

El presente PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD se desarrolla en base al proyecto para la construcción de FACULTAD DE CIENCIAS GASTRONÓMICAS Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN BASQUE CULINARY CENTER, emplazado en en la parcela 10 AIU “MZ.021 Miramón” de Donostia, redactado por Santiago Pérez Ocáriz, arquitecto, colegiado nº 2391 del COAVN y Javier de la Fuente Carazo, arquitecto, colegiado nº2095 del COAVN en virtud del encargo que la Fundación Basque Culinary Center Lazkao realiza a LKS INGENIERIA, S. Coop.

El presupuesto de Ejecución Material del proyecto de ejecución asciende a la cantidad de 10.480.616,92 €.

Las características de los materiales definidas en el proyecto así como las mediciones correspondientes a los mismos y la composición y número de lotes a ensayar de cada uno de ellos, se especifican en las diferentes fichas que componen el presente Programa de Control de Calidad.

El Programa de Control una vez terminado se visará por el Colegio Oficial correspondiente y formará parte del Proyecto.

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente acreditado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del “Programa de Control de Calidad” a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra la Dirección Facultativa anotará en el “Libro de Control de Calidad” los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como los certificados de origen, marcas o sellos de calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

Para darse por enterada de los resultados de los ensayos la Dirección Facultativa y el Constructor firmará en el “Libro de Control de Calidad” y reflejará en este y en el correspondiente “Libro de Ordenes” los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales o unidades de obra, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Programa de Control.

Finalmente para la expedición del “Certificado Final de Obra” se presentará en el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos el “Certificado de Control de Calidad” siendo preceptivo para su visado la aportación del “Libro de Control de Calidad”. Este Certificado de Control será el documento oficial que garantice el control realizado.

1.2. DESCRIPCION DE LA OBRA

Se trata de un edificio que alberga un uso docente y con un equipamiento importante destinado a la innovación y a la investigación.

La fuerte pendiente del solar, ha determinado un esquema en el que la planta de acceso principal, es la superior (planta 0), mientras los diferentes usos van ocupando las plantas inferiores (de planta -1 a -4). Este gradiente a determinado la colocación de los usos en función de su accesibilidad y privacidad de la siguiente manera:

PLANTA 0 (cota +123.60): incorpora los accesos principales al edificio, así como las áreas más públicas como son la secretaría, información, recepción y control y cuarto de control y mantenimiento, la sala de exposiciones y la cafetería restaurante de uso habitual del centro. La cafetería tiene un doble acceso, permitiendo su uso tanto desde el exterior del centro como desde el interior del mismo.

PLANTA -1(cota +119.35): se divide en dos áreas, una en la que se ubican los usos académicos más generales, como salas de profesores, administración y dirección, biblioteca y acceso a la parte superior del auditorio. La segunda área da respuesta a la cocina y restaurante de alto valor gastronómico, el cual mantiene un acceso independiente desde el exterior, para permitir el acceso a clientes. El equipamiento del restaurante se ve complementado con un área destinada a la investigación e innovación gastronómica, compuesta por un taller y un aula de apoyo y observación.

PLANTA -2(cota +115.10): La cota de apoyo de esta planta en relación al vial de Intxaurdegi, así como su ubicación en el punto más cercano al mismo, han posibilitado la ubicación en este punto de acceso rodado al edificio. En esta planta se ubica una importante área de almacenaje, carga y descarga y todos los espacios auxiliares para el correcto funcionamiento del centro. Dada la pendiente del solar, la totalidad de esta área se alojaría bajo rasante. Estos servicios abastecerían a la zona de cocinas de producción, dividida en área de recepción de materias primas, cámaras, talleres fría, talleres caliente y zona de lavado y almacenamiento de basuras y limpieza de contenedores. Esta planta recoge el programa de talleres prácticos del centro

Talleres prácticos:

-Taller de carne
-Taller de pescado
-Taller de verdura
-Taller de postelaborados fríos
-Taller panadería
-Taller caliente de pastelería
-Taller pastelería
-Taller caliente de elaboración
-Cocina de producción
-Cuarto de envasado y abatimiento
-Zona de lavado y almacenamiento de carros

PLANTA -3: (cota +110.85): Se divide en dos partes claramente diferenciadas, una bajo rasante y otra sobre rasante abierta al exterior. La zona bajo rasante da respuesta a un garaje con 46 plazas, dos de ellas reservadas a personas de movilidad reducida. La zona abierta al exterior se resuelve mediante 5 aulas docentes, un aula sensorial y un aula de catas. También se incluyen en esta planta los vestuarios para alumnos profesores y personal.

PLANTA -4: (cota +106,60): Se trata de la planta más baja del edificio, en contacto directo con el Parque de Miramón. Esta situación diferenciada en relación al resto de las plantas hace que se presente como muy adecuada para la ubicación en ella de los usos específicos ligados en mayor medida a la investigación y a la innovación. Así la planta -4 alberga en dos áreas conectadas por un pasillo bajo rasante, iluminado por luz cenital, un espacio dedicado a laboratorios y una zona destinada a investigadores, con salas de trabajo, reuniones y despachos. Estos usos se ven complementados con dos amplias zonas de relación, que sirvan para aumentar la interconexión entre los investigadores del centro.

Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:

A. Sistema estructural:

A.1	**cimentación:**	
	Descripción del sistema:	La cimentación se realiza sobre el estrato de roca con grado de meteorización II y III. En función de la profundidad se emplearán zapatas, zapatas apoyadas sobre pozos o pilotes "in situ" con camisa recuperable tipo CPI-4.
	Parámetros	Se adoptan los valores de tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, según el correspondiente estudio geotécnico.
	tensión admisible del terreno	-Para cimentación superficial:0.5 N/mm² -Para cimentaciones profundas: Resistencia por punta: 2,5 N/mm2. Resistencia por fuste: 0,2 N/mm2.
A.2	**Estructura portante:**	
	Descripción del sistema:	Estructura de pilares y muros de hormigón armado
	Parámetros	Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica, la estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, y las posibilidades de mercado. El uso previsto del edificio queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.
A.3	**Estructura horizontal:**	
	Descripción del sistema:	Losas macizas de hormigón armado
	Parámetros	Las sobrecargas y demás parámetros de partida cumplen con los requerimientos del código técnico.

B. Sistema envolvente:

Sobre rasante SR	Exterior (EXT)	1. fachadas 2. cubiertas 3. terrazas y balcones	
	Interior (INT)	Paredes en contacto con	4. espacios habitables
			5. viviendas
			6. otros usos
			7. espacios no habitables
		Suelos en contacto con	8. espacios habitables
			9. viviendas
			10. otros usos

			11. espacios no habitables
Bajo rasante BR	Exterior (EXT)	12. Muros 13. Suelos	
	Interior (INT)	Paredes en contacto con	14. Espacios habitables
			15. Espacios no habitables
		Suelos en contacto	16. Espacios habitables
			17. Espacios no habitables
Medianeras M	18.		
Espacios exteriores a la edificación EXE	19.		

B.1 Fachadas	
Descripción del sistema:	**Fachada tipo 1:** acceso está formados por una hoja albañilería de bloques de hormigón con raseo de mortero hidrófugo por el exterior, aislamiento de lana de roca. Sobre este último una chapa de acero sobre rastreles y como acabado final una fachada ventilada de chapa perforada de aluminio. Al interior llevará un trasdosado de pladur hidrófugo. Fachada tipo 2 (antepechos): muro de hormigón con acabado de resinas epoxi en la cara interior y mortero monocapa TX- Aria. Fachada tipo 3 (muros): muro de hormigón + cámara de aire+ bloque de hormigón 15cm + trasdosasdo pladur.
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros
	Las ventanas serán de carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y los vidrios Solarlux Neutro 6+12+3+3 Las puertas exteriores serán de aluminio o acristaladas. La limpieza de las ventanas se realizará desde el exterior.

B.2 Cubiertas	
Descripción del sistema:	**Cubierta 1 (verde):** forjado colaborante + lámina impermeabilizante + formación de pendientes + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + lámina de geotextil + lámina de nutrientes + sistema de cubierta vegetalizada tipo sedum. **Cubierta 2 (hormigón):** forjado colaborante + lámina impermeabilizante + formación de pendientes + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + lámina de geotextil + lámina de nutrientes + sistema de cubierta de bandejas con acabado hormigón. Los falsos techos de las zonas de circulaciones serán de Placas de Heraklith, el resto de estancias tendrán un falso techo modular de escayola. Las cocinas contarán con una techo modular vinílico de fácil limpieza.
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros
	Es necesario la instalación para de protección contra el rayo en el edificio. Nivel de protección 3. Se colocará una barandilla en la alineación de fachada para evitar las caídas.

B.3 Terrazas y balcones	
Descripción del sistema:	**Terraza 1 (verde):** Losa de hormigón + lámina impermeabilizante + formación de pendientes + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + lámina de geotextil + lámina de nutrientes + sistema de cubierta vegetalizada tipo sedum. **Terraza 2 (hormigón):** Losa de hormigón + lámina impermeabilizante + formación de pendientes + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + lámina de geotextil + lámina de nutrientes + sistema de cubierta de bandejas con acabado hormigón. **Terraza 3 (resina):** Losa de hormigón + lámina impermeabilizante + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + formación de pendientes + acabado de resina epoxi. Los falsos techos de las zonas de circulaciones serán de Placas de Heraklith, el resto de estancias tendrán un falso techo modular de escayola. Las cocinas contarán con una techo modular vinílico de fácil limpieza.
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros

B.4 Paredes interiores sobre rasante en contacto con espacios habitables	
Descripción del sistema:	**Baños:** Albañilería de ladrillo hueco doble.con una placa de pladur en la cara exterior. **Cocinas**: Albañilería de ladrillo perforado con una placa de pladur y aislamiento 3cm de lana de roca en la cara exterior **Aulas-pasillo**: doble placa de pladur+estructura de 9cm con lama de roca+doble placa pladur. **Aula-aula**: doble placa pladur + estructura de 9 cm con lana de roca + 1cm cámara de aire +

	estructura de 9 cm con lana de roca+ doble placa pladur **Auditorio**: doble placa pladur DF + estructura de 9 cm con lana de roca + 1cm cámara de aire + estructura de 9 cm con lana de roca+ doble placa pladur DF
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros
	El acabado en paredes que dan a cuartos húmedos se realizará con un alicatado que nos protegerá de la humedad. Las paredes de la ducha en vestuarios se impermeabilizarán en su totalidad. Se dispondrán hornacinas o mochetas para los extintores, satisfaciendo los requerimientos del DB-SU respecto a elementos volados No forma parte de la envolvente térmica porque comunica espacios habitables

B.5 Paredes interiores sobre rasante en contacto con viviendas	
Descripción del sistema:	No existen

B.6 Paredes interiores sobre rasante en contacto con otros usos	
Descripción del sistema:	No existen

B.7 Paredes interiores sobre rasante en contacto con espacios no habitables	
Descripción del sistema:	**Aparcameinto**: Albañilería de bloque de hormigón+ trasdosado de pladur con estructura de 4.6cm y aislamiento de lana de roca
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros
	El acabado en paredes que dan a cuartos húmedos se realizará con un alicatado que nos protegerá de la humedad. Las paredes de la ducha en planta baja se impermeabilizarán en su totalidad.

B.8 Suelos interiores sobre rasante en contacto con espacios habitables	
Descripción del sistema:	Losa de hormigón armado e=35cm (e=60cm en algún caso) + suelo técnico (en zonas de terrazo contínuo: recrecido de mortero e=18cm)+falso techo en parte inferior
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros
	El suelo de la zona de ducha de planta baja se impermeabiliza sobre la losa de hormigón. La cota de acceso al edificio de planta baja se eleva 50mm respecto a la cota de urbanización para evitar la entrada de agua al interior. No forma parte de la envolvente térmica porque comunica espacios habitables

B.9 Suelos interiores sobre rasante en contacto con viviendas	
Descripción del sistema:	No existen

B.10 Suelos interiores sobre rasante en contacto con otros

usos	
Descripción del sistema:	Suelos con cafetería: falso techo + losa de hormigón armado e=35 o 60cm + recrecido mortero con terrazo contínuo
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros
	No forma parte de la envolvente térmica porque comunica espacios habitables

B.11 Suelos interiores sobre rasante en contacto con espacios no habitables	
Descripción del sistema:	Aparcamiento:Losa de hormigón armado e=35cm + aislamiento de poliestireno extruido e=3cm +recrecido mortero 20cm
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros

B.12 Muros bajo rasante	
Descripción del sistema:	Muros de contención de hormigón armado e= 40cm.
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros
	Se evacua el agua de los drenes de los muros hacia la red de pluviales municipal

B.13 Suelos exteriores bajo rasante	
Descripción del sistema:	Solera de hormigón armado

	e=15cm
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros
	La solera cuenta con una barrera de vapor. En la zona de aparcamiento será necesario colocar una arqueta separadora de grasas. La solera de aparcamiento no forma parte de la envolvente del edificio

B.14 Paredes interiores bajo rasante en contacto con espacios habitables	
Descripción del sistema:	No procede

B.15 Paredes interiores bajo rasante en contacto con espacios no habitables	
Descripción del sistema:	
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros

B.16 Suelos interiores bajo rasante en contacto con espacios habitables	
Descripción del sistema:	Losa de hormigón armado e=35cm + suelo técnico (en zonas de terrazo contínuo: recrecido de mortero e=18cm)+falso techo en parte inferior
Parámetros	Los parámetros a tener en cuenta respecto a seguridad estructural, protección contra la humedad, evacuación de aguas, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de demanda energética, vendrán definidos en la justificación de cada uno de los documentos básicos en el apartado de la memoria "1.3 Cumplimiento del CTE"
	Diseño y otros

B.18 Medianeras	
Descripción del sistema:	No existen

B.19 Espacios exteriores a la edificación	
Descripción del sistema:	No existen

C. Sistema de compartimentación:

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes.
Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Descripción del sistema:

Partición 1	Tabiquería divisoria entre vestíbulo y cocinas
Partición 2	Tabiquería divisoria entre aulas
Partición 3	Tabiquería divisoria dentro de cada estancia
Partición 4	Cierre de vidrio entre salas
Partición 5	Tabiquería de escaleras, locales de sótano y patinillos
Partición 6	Carpintería interior en aseos
Partición 7	Carpintería interior en aulas y salas de reunión

Partición 8	Carpintería interior metálica

Parámetros
Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc

Partición 1	Fábrica de ½ asta ladrillo perforado,REI 180,50dBA
Partición 2	Doble estructura de 9cm con cámara 1cm intermedia y doble placa de pladur a cada lado, 57 dBA
Partición 3	Fábrica de tabicón LHD, REI-90, 35dB
Partición 4	Mampara prefabricada de vidrio templado, 30dB
Partición 5	Fábrica de 1/2 ladrillo perforado,REI 120,45dB
Partición 6	Puertas fenólicas
Partición 7	Carpintería interior de DM macizo con forro fenólico
Partición 8	Carpintería metálica EI

D. Sistema de acabados:
Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos exteriores	**Descripción del sistema:**
Revestimiento 1	Fachada ventilada de chapa de aluminio perforada
Revestimiento 2	Mortero monocapa TX- Aria
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Revestimiento 1	Resistencia a agentes exteriores
Revestimiento 2	Resistencia a agentes exteriores

Revestimientos interiores	**Descripción del sistema:**
Revestimiento 1	Enlucido y pintado
Revestimiento 2	Alicatado
Revestimiento 3	Raseo y pintado
Revestimiento 4	Panel tipo TRESPA in/ perfilería auxiliar
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Revestimiento 1	Estética
Revestimiento 2	Resistencia a la humedad
Revestimiento 3	Resistencia a impactos
Revestimiento 4	Estética y Resistencia a impactos

Solados	**Descripción del sistema:**
Solado 1	Gres porcelánico en aseos y vestuarios

Solado 2	Suelo técnico con acabado de PVC en oficina y aulas
Solado 3	Hormigón pulido en garaje
Solado 4	Terrazo contínuo en circulaciones y bar
Solado 5	Acabado madera en auditorio y restaurante
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Solado 1	Resistencia a abrasión, higiene y estética
Solado 2	Funcionalidad y estética
Solado 3	Resistencia a abrasión, higiene y estética
Solado 4	Resistencia a abrasión, higiene y estética
Solado 5	Acústica, calidez y estática

Cubierta	**Descripción del sistema:**
Cubierta 1	Cubierta 1 (verde): forjado colaborante + lámina impermeabilizante + formación de pendientes + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + lámina de geotextil + lámina de nutrientes + sistema de cubierta vegetalizada tipo sedum.
Cubierta 2	Cubierta 2 (hormigón): forjado colaborante + lámina impermeabilizante + formación de pendientes + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + lámina de geotextil + lámina de nutrientes + sistema de cubierta de bandejas con acabado hormigón
Terraza 1	Terraza 1 (verde): Losa de hormigón + lámina impermeabilizante + formación de pendientes + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + lámina de geotextil + lámina de nutrientes + sistema de cubierta vegetalizada tipo sedum.
Terraza 2	Terraza 2 (hormigón): Losa de hormigón + lámina impermeabilizante + formación de pendientes + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + lámina de geotextil + lámina de nutrientes + sistema de cubierta de bandejas con acabado hormigón.
Terraza 3	Terraza 3 (resina): Losa de hormigón + lámina impermeabilizante + aislamiento de poliestireno extruido de 5cm + formación de pendientes + acabado de resina epoxi.
	.
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Cubierta 1	Criterios energéticos
Cubierta 2	Adecuación al uso
Terraza 1	Criterios energéticos

Terraza 2	Adecuación al uso
Terraza 3	Adecuación al uso

Otros acabados	**Descripción del sistema:**
Techos 1	Falso-techo modular hidrófugo en aseos
Techos 2	Pladur hidrófugo liso
Techos 3	Falso-techo modular vinílico en cocinas
Techos 4	Falso-techo Heraklit en circulación y aulas
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Techos 1	Higiene y estética
Techos 2	Higiene y estética
Techos 3	Higiene y estética
Techos 4	Resistencia a exterior y estética

E. Sistema de acondicionamiento ambiental:
Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

HS 1 Protección frente a la humedad	Se desarrollaran en el punto Salubridad de la memoria
HS 2 Recogida y evacuación de residuos	Se desarrollaran en el punto Salubridad de la memoria
HS 3 Calidad del aire interior	Se desarrollaran en el punto Salubridad de la memoria

F. Sistema de servicios:
Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Abastecimiento de agua	Se dispone de acometidas de agua para abastecimiento
Evacuación de agua	Se dispone de una red separativa de evacuación de aguas
Suministro eléctrico	Se dispone de acometidas eléctricas.
Telefonía	Se dispone de acometidas de telefonía
Telecomunicaciones	Red de voz y datos
Recogida de basura	La zona dispone de recogida de basuras
Otros	

1.3. ESPECIFICACIONES DE PROYECTO

Atendiendo a las unidades de obra que integran este Proyecto, los materiales a controlar, de acuerdo con los pliegos, instrucciones o condiciones técnicas cuyo cumplimiento es obligado, serán los siguientes:

- Cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-08).
- Cumplimiento de la Instrucción para el empleo de los materiales constituyentes del hormigón en masa o armado según EHE-08.
- Cumplimiento de la Instrucción para el empleo de aceros en obras de hormigón en masa o armado según EHE-08.
- Cumplimiento de la Instrucción para el empleo de mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en obras de hormigón en masa o armado según EHE-08.
- Cumplimiento de la Instrucción para el empleo de hormigón en masa o armado EHE-08.
- Cumplimiento de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales (EFHE).
- Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).
- Instrucción sobre secciones de firmes en autovías (Anexos) S/Orden Ministerial de 31 de Julio de 1986.
- Orden Circular 299/89T de 23 de Febrero de 1989 sobre Mezclas Bituminosas en Caliente que revisa el artículo 542 del PG-3/75 (Dirección General de Carreteras).
- Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras (antiguo MOPT).
- Guía de la madera en la construcción (AITIM).
- Normas UNE para el cumplimiento de la metodología de los ensayos a realizar sobre los diversos materiales.
- Normas NLT de la Dirección General de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas particulares del Proyecto de Ejecución.
- UNE 83.001:2000. Hormigón fabricado en central "Hormigón preparado" y, "Hormigón fabricado en las instalaciones propias de la obra". Definiciones, especificaciones, fabricación, transporte y control de producción"
- Cumplimiento del C.T.E. según lo establecido en sus documentos básicos.
  - Pilotes: DB-SE-C
    - Lodos tixotrópicos: DB-SE-C
    - Pantallas, Muros y Anclajes: DB-SE-C
    - Madera estructural: DB-SE-M
    - Acero estructural: DB-SE-A
  - Ladrillo cerámcio y silico-calcareo: DB-SE-F
  - Bloque de Hormigon: DB-HS-1
    DB-SE-F
  - Bloque de piedra: DB-SE-F
  - Morteros: DB-SE-F
  - Tejas: DB-HS1
  - Láminas Impermeabilizantes: DB-HS-1
  - Aislantes térmicos: DB-HE1
    DB-SI0

- Ventanas: DB-HE1
  DB-HR
- Fachadas y cubiertas: DB-HS-1
- Elementos separadores DB-HR
- Suministro Agua: DB-HS-4
- Red de Saneamiento: DB-HS-5
- Instalación Iluminación: DB-SU-4
  DB-SI-3.7
- Detección, control y Extinción: DB-SI-4.1
  DB-SI-3.8
- Puertas contrafuego: DB-SI-3.6
- Baldosas cemento y pavimentos in-situ: DB-SU-1
- Baldosas materiales cerámicos: DB-SU-1
- Baldosas piedra: DB-SU-1
- Pavimento madera: DB-SU-1
- Pinturas y Barnices: DB-SU-1

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas referidas en el Programa de Control de Calidad, se contratarán los servicios de un Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad que disponga de acreditación concedida por la Administración Pública, siempre que se ajusten a las Disposiciones reguladoras generales para acreditación de Laboratorios, que en cada caso les sean de aplicación.

1.4. MEDICIONES

Del Proyecto de Ejecución se obtiene la siguiente relación de mediciones que servirá para determinar el número de lotes y frecuencia de ensayos:

Aditivos	Sin medición
Cementos	Sin medición
Áridos	Sin medición
Agua	Sin medición
HORMIGÓN HA-25	200,00 m3
HORMIGÓN HA-30/B/20/ IVQa PILARES	200 m3
HORMIGÓN HA-30/B/20/ IVQa MUROS	1.000 m3
HORMIGÓN HA-30/B/20/ IVQa	1.791,25 m3
LOSA L 1 35 HA-30/B/20/I	2.432,50 m3
LOSA L 2 60 HA-30/B/20/I	1.176 m3
LOSA L 3 60 -25 HA-30/B/20/I	566 m3
LOSA L 4 35-25 HA-30/B/20/I	253 m3
LOSA L 5 60 HA-30/B/20/I	125 m3
LOSA L 7 45 HA-30/B/20/I	117 m3
LOSA L 8 45-25 HA-30/B/20/I	14 m3
LOSA R1 25 HA-30/B/20/I	42 m3
CAPA DECOMPRESIÓN 15 HA-30/B/20/I	60 m3

CAPA DECOMPRESIÓN 8 HA-30/B/20/I	31 m3
FORJADO COLABORANTE L9 HA-30/B/25/IIa	10 m3
FORJADO COLABORANTE L6 HA-30/B/25/IIa	32 m3
HORMIGÓN HA-30 en URBANIZACIÓN	542,50 m3
Acero en barras corrugadas B-500-S	340.000 Kg.
Acero en mallas ME25x25 A 16.16 B-500-T	23.500 m²
Acero en mallas ME15x30 A 6.6 B-500-T	1.500m²
Acero en mallas ME15x15 A 6.6 B-500-T	1.750 m²
Bloque de hormigón HEA 200 R4/II	47.000 uds.
Ladrillo HNV R50 de 24x11x9	300.000 uds.
Acero A-42b en estructura metálica	70.000 kg
Ventanas de aluminio	126 uds.

1.5. PLAZO DE EJECUCION

Basados en el programa de trabajos establecido para la ejecución del conjunto de la obra, con solape de actividades entre fases de construcción en los distintos edificios, se estima una duración global de 21 meses.

En Donostia, marzo de 2010.

Por LKS Ingeniería, S.Coop.

Fdo.: Javier de la Fuente Carazo
Arquitecto
Colegiado nº 2.095

Santiago Pérez Ocáriz
Arquitecto
Colegiado nº 2.391

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. TECNICAS DE CARÁCTER GENERAL

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio, se realizarán de acuerdo con la normativa explicitada en las disposiciones de carácter obligatorio:

- Pliego general de condiciones para la recepción de cementos RC-08.
- Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales, EFHE.
- Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central.
- CTE

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto por la NTE o según las instrucciones que, en su momento, indique la dirección facultativa.

CONDICIONES DE SUMINISTRO E IDENTIFICACION

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga serán tales que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

Se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

a) CEMENTOS: Se suministrarán en sacos normalizados de 50 Kg. o a granel en instalaciones adecuadas de transporte y almacenamiento que garanticen su conservación. Cada partida se suministrará acompañada de la documentación obligatoria recogida en el instrucción RC-08.

b) HORMIGON: En el caso de utilizar hormigón preparado de central, el suministro se realizará en instalaciones adecuadas. El fabricante del hormigón proporcionará los datos correspondientes a los componentes utilizados (agua, áridos, aditivos o adiciones), así como el certificado de garantía del cemento.

c) ACEROS PARA ARMADURA: Todo el acero que se utilice en la obra presentará las marcas correspondientes a su identificación. El suministro del acero se realizará junto con el certificado de garantía del fabricante de la colada correspondiente, y, en su caso, del certificado de homologación de adherencia.

TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación de control, y en aquéllos que, durante la marcha de la obra, considere la dirección facultativa.

Se realizará al azar por la dirección facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contraensayos. Para ello por cada partida de material, o lote, se tomarán tres muestras iguales:

- Una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control.

- Las dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastará con tomar estas dos últimas muestras.

Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: Bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservar en obra al menos 24 horas.

El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

REALIZACION DE ENSAYOS

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado.

No obstante ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la dirección facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

CONTRAENSAYOS

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.

Para ello, se procederá como sigue: Se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa.

Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio, el material se rechazará.

Si los dos resultados fueran satisfactorios se aceptará la partida.

DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la dirección facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.
La aceptación de un material o su rechazo por parte de la dirección facultativa así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor.

Ante los resultados de control no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la dirección facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

2.2. ECONOMICAS

El coste de la programación del control de la calidad será a cargo del promotor, quien contratará con un laboratorio acreditado y oficialmente reconocido, previamente aceptado por la dirección facultativa, en las áreas correspondientes. El laboratorio deberá remitir copias de las actas de ensayos al Promotor, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico.

Cuando por resultados que impliquen rechazo se tengan que realizar contraensayos y resultaran negativos, el coste de estos ensayos y las posibles consecuencias económicas que de aquí se deriven se repercutirá al constructor. Igualmente cuando sean necesarios ensayos de información o pruebas de servicios complementarios.

Serán a cargo del constructor los medios materiales, humanos y medios auxiliares necesarios para la conservación de muestras o la realización de ensayos "in situ", como pruebas de servicio complementarias.

Si durante el proceso de control algún material resultase rechazado, y parte o todo de este material estuviera colocado en obra, el coste de las demoliciones, refuerzos, reparaciones o de las medidas adoptadas, en su caso, por la dirección facultativa correrán a cargo del constructor sin perjuicio de que éste deriva responsabilidades al fabricante del producto en cuestión.

2.3. FACULTATIVAS Y LEGALES

Es obligación y responsabilidad del promotor-propietario la realización por su cuenta de los ensayos y pruebas relativos a materiales y unidades de obra ejecutadas que resulten previstos en el Proyecto de Ejecución de las obras, el Estudio de Control de Calidad y Libro de control, o que se determinan en el transcurso de la construcción por parte de los técnicos integrantes de la Dirección Facultativa.

Es obligación del constructor prever –en conjunción con la propiedad de las obras y en los tiempos establecidos para ejecución de las mismas- los plazos y medios para el muestreo y recepción de materiales, y en su caso, de los ensayos y pruebas preceptivos según las direcciones del Proyecto de Ejecución, Estudio de Control, Libro de Control o que se establezcan por órdenes de la Dirección Facultativa, facilitando la labor a desarrollar con los medios existentes en la obra.

El rechazo de materiales o unidades de obra sometidos a control de calidad, no podrá ser causa justificativa de retraso o incumplimiento de plazos convenidos para la ejecución de los distintos capítulos de obra, ni de incremento en los costos que sobrevengan por nuevos materiales o partidas de obra que hayan de rehacerse.

3. PRESCRIPCIONES TECNICAS

3.1. CONTROL DE MATERIALES

COMPONENTES DEL HORMIGON

GENERALIDADES

Según el artículo 84º de la EHE-08, en el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto.

La Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se empleen para la elaboración del hormigón que se suministra a la obra.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

a) un control documental,
b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º de la EHE-08, y
c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.
Sin perjuicio de lo establecido al respecto en esta Instrucción, el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

1.1.1.1 CONTROL DE ADITIVOS

Para esta obra se prevé la utilización de los siguientes aditivos: [Identificar aditivos]

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los aditivos deberán cumplir la UNE-EN 934-2

Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central.

PRESCRIPCIONES TECNICAS.

Se entienden por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, produce la modificación deseada en estado fresco o endurecido, de alguna de sus carácterísticas, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

Los reductores de agua de alta actividad (superplastificantes) son necesarios para obtener asientos de cono superiores a 15cm, permitiendo obterner homigones muy fluidos sin alterar la relación agua/cemento, facilitando el hormigonado.

Se consideran fundamentalmente los siguientes 5 tipos de aditivos:

Tipo de aditivo	Función principal
Reductores de agua / Plastificantes	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / Superplastificantes	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido del agua.
Modificadores de fraguado / Aceleradores, retardadores	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.

Estos aditivos deben cumplir la UNE–EN 934-2.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con la norma UNE-EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, la proporción a emplear y su función principal de las indicadas en la tabla anterior.

Salvo indicación previa en contra de la Dirección Facultativa, el Suministrador podrá emplear cualquier aditivo de la tabla anterior. La utilización de otros aditivos distintos a los de la tabla, requiere la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Como criterio general, para establecer la dosificación, el Constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en los Artículos 31º y 37º de la EHE-08, asÍ como la especificaciones en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los casos en los que el Constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citado ensayos previos.

CONTROL DOCUMENTAL DEL SUMINISTRO

Los Suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la DF. Se facilitarán al menos los siguientes documentos:

- Antes del suministro: se entregará la documentación exigida en el marcado CE.
- Durante el suministro: con la entrega de cualquier material o producto, el Suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo la información que a continuación se detalla:
  - Identificación del Suministrador
  - Número del certificado del marcado CE
  - Número de serie de la hoja de suministro
  - Identificación del peticionario
  - Fecha de entrega
  - Cantidad suministrada
  - Designación del aditivo según se especifica en el apartado 29.2 de la EHE-08
  - Identificación del lugar de suministro
- Después del suministro: los Suministradores proporcionarán un certifcado final de suministro, en el que se recogerán la totalidad de los materiales suministrados. En el Anejo 21 de la EHE-08 se adjunta un modelo con la información mínima que debe contener.

CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS

La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobarán mediate la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de la EHE-08.

En el caso de aditivo que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, relizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 de la EHE-08 que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de la EHE-08, con un nivel de garantía equivalente al exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE-EN 934-2.

Cualquier modificación de las características de calidad del producto, respecto a lo aceptado al comienzo de la obra, supondrá su no utilización hasta que se realicen nuevos ensayos y se autorice por porte de la Dirección de Obra su empleo.

1.1.1.2 CONTROL DE ADICIONES

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Cenizas volantes: deberá cumplir las especificaciones según la norma UNE-EN 450-1 y ver las recomendaciones para adición de cenizas volantes a los hormigones fabricados con cementos tippo CEM I de la norma UNE 83414-EX.

Humos de sílice: la norma UNE 83460-2 da recomendaciones para la utilización del humo de sílice como adición en la fabricación del hormigón.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se entiende por adiciones aquellos meteriales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finalmente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

La EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación.

Para utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición al hormigón deberá emplearse un cemento tipo CEM I. Además, en el caso de adición de cenizas volantes, el hormigón deberá presentar

un nivel de garantía conforme a lo indicado en el artículo 81º de la EHE-08, por ejemplo, mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

- Hormigón pretensado: se podrá emplear adición de cenizas volantes cuya cantidad no exceda del 20% del peso de cemento, o humo de sílice cuyo porcentaje no podrá exceder del 10% dl peso de cemento.
- Homigones de alte resistencia: en los fabricados con cemento tipo CEM I, se permite la adición de simultánea de ambos siempre que el porcentaje de humo de sílice no sea superior al 10% y el porcentaje total de adiciones no sea superior al 20%.
- Elementos no pretensados: máx. cenizas volantes, el 35% del peso de cemento y un 10% máx. de humo de sílice.

Además deberán cumplir las siguientes especificaciones:

Cenizas Volantes: las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan adectar a la durabilidad del hormigón o cuasar fenómenos de corosión de las armaduras. Además deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE-EN 450-1:

- Anhídrido sulfúrico (SO3), según UNE-En 196-2 <= 3%
- Cloruros (Cl-), según UNE-EN 196-2 <= 0,10%
- Óxido calcico libre, según UNE-EN 451-1 <= 1%
- Pérdida al fuego, según Une-EN 196-2 <= 5% (categoría A de la norma UNE-EN 450-1)
- Finura, según UNE-EN 451-2
- Cantida retenida por el tamiz 45µm <=40%
- Índice de actividad, según UNE-En 196-1 y la UNE-EN 450-1:
  A los 28 días >= 75%
  A los 90 días >= 85%
- Expansión por el método de agujas, según UNE-EN 196-3 < 10mm

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

- Óxido de Silicio (Sio2), según la UNE-EN 196-2 >=85%
- Cloruros (Cl-) según la Une-EN 196-2 < 0,10%
- Pérdida al fuego, según la UNE-EN 196-2 < 5%
- Índice de actividad, segín UNE-EN 13263-1 > 100%

CONTROL DE EJECUCIÓN

Como criterio general, para establecer la dosificación, el Constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en los Artículos 31º y 37º de la EHE-08, asÍ como la especificaciones en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los casos en los que el Constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citado ensayos previos.

Las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será de +-3%

CONTROL DE SUMINISTRO

Los Suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la DF. Se facilitarán al menos los siguientes documentos:

- Antes del suministro: se entregará la documentación exigida en el marcado CE.
- Durante el suministro: con la entrega de cualquier material o producto, el Suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo la información que a continuación se detalla:

  - Identificador del suministro.

- Número del certificado de marcado CE, para las cenizas volantes.
- Identificación de la instalación de procedencia (central térmica o alto horno) para cenizas volantes o escorias.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Identificación del peticionario.
- Fecha de entrega.
- Designación de la adición según se especifica en el Artículo 30º de la EHE-08.
- Cantidad suministrada.
- Identificación del lugar de suministro.

• Después del suministro: los Suministradores proporcionarán un certifcado final de suministro, en el que se recogerán la totalidad de los materiales suministrados. En el Anejo 21 de la EHE-08 se adjunta un modelo con la información mínima que debe contener.

CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS

La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobarán mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 30º de la EHE-08 (las indicadas en las prescripciones técnicas).

1.1.1.3 CONTROL DE CEMENTOS

NORMATIVA

Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
RC-08 Instrucción para la recepción de cementos.
Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central.

PRESCRIPCIONES TECNICAS

Los cementos a emplear en la obra serán:

Cimentación y muros	CEM-II
Resto de estructura	CEM-II

Ambos podrán ser clase R, es decir, de alta resistencia inicial (con especificación de resistencia a 2 días).

Según la EHE-08 se podrán utilizar aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

• Ser conformes con la reglamentación específica vigente, en este caso, la instrucción para la recepción de cementos RC-08.
• Los que cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla siguiente:

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P)

Las condiciones de utilización permitidas para cada tipo de hormigón, se deben considerar extendidas a los cementos blancos y a los cementos con características adicionales (de resistencia a

sulfatos y al agua de mar, de resistencia al agua de mar y bajo calor de hidratación) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que estos.

- Los que pertenezcan a la clase resistente 32,5 o superior

La EHE-08 según diferentes variables recomienda el uso de los diferentes cementos de la siguiente forma:

a) Según la aplicación del hormigón:

Aplicación	Cementos recomendados
Hormigón en masa	Todos los cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T Y CEM III/C. Cementosd para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Todos los cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado incluidos los prefabricados estructurales	Cementos comunes de los tipos CEMI, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V-P)
Elementos estructurales prefabricados de hormigón armado	Resultan muy adecuados los cementos comunes de los tipos CE; I, CEm II/A y adecuado el cemento comun tipo CEM IV/A cuando así se deduzca de un estudio experimental específico.
Hormigón en masa y armado en grandes volúmenes	Resultan muy adecuados los cementos comunes CEM III/B y CEM IV/B y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/B, CEM III/A, CEM IV/A y CEM V/A. Cementos para usos especiales ESP VI-1. Es muy recomendable la característica adicional de bajo calor de hidratación (LH).
Hormigón de alta resistencia	Muy adecuados los cementos comunes tipo CEM I y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/a-D y CEM II/A 42,5 R. El resto de cementos comunes tipo CEM II/A pueden resultar adecuados cuando así se deduzca de un estudio experimental específico.
Hormigones para reparaciones rápidas de urgencia	Los cementos comunes tipo CEM I, CEM II A/D, y el cemento de aluminato cálcico (CAC).
Hormigones para desencofrado y descimbrado rápido	Los cementos comunes tipo CEM I y CEM II.
Hormigón proyectado	Los cementos comunes tipo CEM I y CEM II/A.
Hormigones con áridos potencialmente reactivos	Resultan muy adecuados los cementos comunes tipo CEm II, CEM IV, CEM V, CEM II/A-D, CEM II/B-S y CEM II/B-V y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/B-P y CEM II/B-M.

b) Según la clase de exposición:

Clase de exposición	Tipo de proceso (agresividad debida a)	Cementos recomendados
I	Ninguno	Todos los recomendados según la aplicación prevista.
II	Corrosión de las armaduras de origen diferente de los cloruros	CEM I, cualquier CEm II (preferentemente CEm II/A), CEM III/A y CEM IV/A.
III (*)	Corrosión de las armaduras por cloruros de origen marino	Muy adecuados los cementos CEM II/S, CEM II/V, CEM II/P, CEM II/A-D, CEM III, CEM IV Y

		CEM V/A.
IV	Corrosión de las armaduras por cloruros de origen no marino	Preferentemente los CEM I y CEM II/A y además, los mismos que para la clase de exposición II.
Q (**)	Ataque al homigón por sulfatos	Los mismos que para la clase de exposición III.
Q	Lixiviación del homigón por aguas puras, ácidas o con CO2 agresivo	Los cementos comunes de los tipos CEM II/P, CEm II/V, CEM II/A-D, CEM II/S, CEM III, CEM IV y CEM V.
Q	Reactividad álcali-árido	Cementos de bajo contenido en alcalinos.

(*) En esta clase de exposición es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia al agua de mar (MR), tal y como establece la EHE-08
(**)En esta clase de exposición es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia a los sulfaos (SR), en el caso de la clase específica Qb o Qc tal y como establece la EHE-08.

c) Según las circunstancias del hormigonado:

Circunstancias de hormigonado	Cementos recomendados
Hormigonado en tiempo frío (*) (**)	Los cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A y CEM IV/A
Hormigonado en ambientes secos y sometidos a viento y, en general, en condiciones que favorecen la desecación del homigón (**)	Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A.
Insolación fuerte u homigonado en tiempo caluroso (**)	Los cementos comunes tipo CEM II, CEM III/A, CEM IV/A y CEM V/A.

(*) No conviene emplear la característeica de bajo calor de hidratación (LH)
(**) Resulta determinate tomar durante el proceso de ejecución o puesta en obra, las medidas adecuadas especificadas en la reglamentación correspondiente, y en su caso, en la EHE-08.

En el anejoA de la EHE se pueden encontrar recomendaciones de uso para aplicaciones más específicas como para obras portuarias y marítimas, presas y obras hidraúlicas diferentes a las presas.

CONTROL DOCUMENTAL DE SUMINISTRO

Dependiendo del tipo de suministro, se establecen 2 tipos de controles:

- Suministro de cemento contínuo:
  - Los cementos de distinta designación o procedencia deben constituir lotes independientes.
  - En general se establecerá un lote mensual si no se sobrepasan las 200 toneladas de peso, y en caso de que sea mayor, se formarán lotes por cada 200ton. O fracción constituyendo como mínimo 2 lotes.
- Suministro de cemento dicontínuo: como mínimo se formrá un lote mensual aunque si el responsable de la recepción estima oportuno, puede fijar un tamaño más pequeño para la formación del lote.

En el control de la recepción del producto se procederá de la siguiente forma:

- Fase 1: Comprobación de documentación: distintivos de calidad y etiquetado
- Fase 2: Inspección visual
- Fase 3: Realización de ensayos en caso de que el responsable de la recepción lo considere necesario de forma que se compruebe el tipo y clase de cemento, caracteríasticas químicas, físicas y mecánicas.

Fase I - Documentación y etiquetado

Por lo menos la documentación comprenderá:

- Hoja de suministro o albarán:
  - Nº de referencia de pedido
  - Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
  - Identificación del fabricante y de la empresa de suministro
  - Designación normalizada del cemento suministrado conforme a la RC-08
  - Cantidad que se suministra
  - Referencia de los datos del etiquetado correspondiente alm marcado CE
  - Fecha de suministro
  - Matrícula del vehiculo que lo transpora

- Documentos de conformidad, principalmente marcado CE
- En caso de cementos que tengan distintivos de calidad, la documentación precisa sobre estos.

Criterios de conformidad: el suministro es conforme cuando el etiquetado y la documentación que acompañan la remesa:

- Se corresponden a los del cemento solicitado
- Están completos
- Reúnen todos los requisitos establecidos

En caso de no conformidad, el responsable de la recepción levantará acta de ello donde se indicará el rechazo de finitivo o condicionado, y lo remitirá al estamento correspondiente.

En caso de rechazo condicionado, el suminstrador podrá realizar contra-ensayos basándose en el apartado A5.5 de la RC-08.

Fase II – Inspeción Visual

El responsable de la recepción debe realizar una inspeción visual donde pueden detectarse la presencia de cuerpos extraños, estado de los envases, meteorización, falta de homogneidad etc.

El color del cemento puede reflejar una contaminación con otros cementos de distinta procedencia.

Criterios de conformidad: el suministro es conforme si,

- No presenta síntomas de meteorización relevante en relación con el volúmen suministrado.
- No contiene cuerpos extraños.
- No presenta muestras heterogéneas en su aspecto o color.

En caso de que no se cumpla alguno de los defectos citados, el reponsable de la recepción valorará la realización de ensayos según el apartado A5 de la RC-08. Se levantará acta de esta circunstancia en la que justifique la razón de esta decisión.

Fase III – Realización de ensayos

En caso de que el responsable de la recepción lo estime oportuno, estos se realizarán según loa anejos 5 y 6 del RC-08.

El suministrador podrá pedir la realización de contra-ensayos.

ALMACENAMIENTO

Con el fin de evitar dificultades en el proceso de recepción, se exigirá que el alamcenamiento, la carga y el transporte de cemento desde la fábrica se realice en medios adecuados de estanquidad y limpieza.

Granel	- Silos estancos y protegidos de la humedad. - Mecanismos de apertura para carga sin riesgos de alteración. - Instalaciones con dispositivos que minimicen las emisiones de polvo.
Sacos	- Proteccion frente a la lluvia. - No expuestos al sol y a la humedad.

	- Manipulación cuidadosa.

CONTROL DE HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

La orden de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterior para la realización del control de la producción de los hormigones en central, establece que cuando un cemento posea un sello o marca de calidad oficialmente reconocidos por un Estado miembro de la Unión Europea o bien sea parte en el Acuerdo Económico Europeo, bastará con disponer de la correspondiente garantía documental de la fábrica suministradora, consistente en un informe mensual en el que se indiquen las caranterísticas físicas, químicas y mecánicas de casa tipo y clase de cemento utilizado

Se deberá conservar surante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.

A continuación se indican mediante diferentes tablas, las características físicas y mecánicas que deben cumplir los cementos.

Tabla A1.1.3. Cementos comunes
Tabla A1.2.3. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial
Tabla A1.3.3. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación
Tabla A1.4.3. Cemento de aluminatode calcio
Tabla A1.5.3.a Cementos de albañilería

Tabla A1.1.3 Prescripciones macánicas y físicas de los cementos comunes, incluidos los de bajo calor de hidratación

Clase resistente	Resistencia a compresión N/mm²				Tiempo de fraguado		Expansión mm.
	Resistencia inicial		Resistencia normal		Principio	Final	
	Dos días	Siete días	Veintiocho días		Minutos	Horas	
32,5	-	≥ 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 60	≤ 12	≤ 10
32,5 R (1)	≥ 13,5	-					
42,5	≥ 13,5	-	≥ 42,5	≤ 62,5			
42,5 R (1)	≥ 20,0	-					
52,5	≥ 20,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45		
52,5 R (1)	≥ 30,0	-					

Tabla A1.2.3 Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Clases de resistencia	Resistencia a compresión Norma UNE-EN 196-1 (N/mm²)				Tiempo de fraguado (Inicio) Norma UNE-EN 196-3 (min)	Estabilidad de volumen (expansión) Norma UNE-EN 196-3 (mm)	Calor de hidratación[1] (J/g) UNE-EN 196-8 a 7 días ó UNE-EN 196-9 a 41 h.
	Resistencia inicial		Resistencia nominal				
	2 días	7 días	28 días				
32,5 L	-	≥12,0	≥32,5	≤52,5	≥75	≤10	≤270
42,5 L	-	≥16,0	≥42,5	≤62,5	≥60		
52,5 L	≥10,0	-	≥52,5	-	≥45		

[1] Sólo exigible cuando el cemento sea de bajo calor de hidratación (LH).

Tabla A1.3.3 Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Clase de Resistencia	Resistencia a compresión UNE-EN 196-1 (N/mm²)		Tiempo de fraguado (Inicio) UNE-EN 196-(min)	Estabilidad de volumen (Expansión) UNE-EN 196-(mm)	Calor de hidratación (J/g) UNE-EN 196-8 a 7 días ó UNE-EN 196-9 a 41 horas
	Resistencia nominal 28 días				
22,5	≥22,5	≤42,5	≥75	≤10	≤220

Tabla A1.4.3 Prescripciones mecánicas y físicas del cemento de aluminato de calcio

Resistencia a compresión Normas UNE-EN 196-1 y UNE-EN 14647 (aptdo. 7.1) (N/mm²)		Tiempo de fraguado (Inicio) Normas UNE-EN 196-3 y UNE-EN 14647 (aptdo. 7.2 (min)
A 6 horas	A 24 horas	
≥ 18,0	≥40,0	≥90

Tabla A1.5.3a Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos de albañilería

Tipo y clase de resistencia	Resistencia a compresión (N/mm²) UNE-EN 196-1[1]			Tiempo de fraguado UNE-EN 413-2		Finura sobre Tamiz de 90 µm UNE 80122	Estabilidad de Volumen UNE-EN 196-3
	7 días	28 días		Inicio (min)	Final[2] (horas)	Residuo (%)	Expansión (mm)
MC 5	-	≥5,0	≤15	≥60	≤15	≤15	≤10
MC 12,5	≥7	≥12,5	≤32,5				
MC 12,5 X	≥7	≥12,5	≤32,5				
MC 22,5 X	≥10	≥22,5	≤42,5				

[1] El ensayo deberá ser realizado según la norma-UNE-EN 196-1. Si a la edad de 24 horas las probetas no muestran resistencia suficiente, podrán ser retiradas de los moldes transcurridas 48 horas. La velocidad de carga para la rotura de las probetas de los cementos de clase resistente 5 será de 400 ± 40 N/s. Podrá emplearse como equipo de compactación alternativo el de la norma UNE-EN 459-2.
[2] Si el tiempo de principio de fraguado del cemento de albañilería es menor de 6 horas, no se prescribe ningún requisito para el final de fraguado.

1.1.1.4 CONTROL DE ARIDOS

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
UNE – EN 12620 Áridos para hormigón
Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central.

ELEMENTO	TAM. MÁXIMO DEL ÁRIDO

PRESCRIPCIONES TECNICAS

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por la unión de los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.

Entre los ensayos a realizar a los áridos, los de mayor utilidad son los que sirven para determinar el contenido en materia orgánica ya que éste es siempre perjudicial para el fraguado y el endurecimiento del homgión.

La EHE-08 designa los áridos de la siguiente manera:

d/D-IL-N

d/D: Fracción granulométrica comprendida entre un tamaño mínimo d y un tamaño máximo D en mm
IL: Forma de presentación: R(rodado), T(triturado-machaqueo), M(mezcla)
N: Naturaleza:C(calizo), S(silíceo), G(granito), O(ofita), B(balasto), D(dolomítico), Q(traquita), I(fonolita), V(varios), A(artificial), R(reciclado)

El marcado CE añade dos parámetros más:

GR-d/D-IL-N-L

GR: AG (árido grueso), AF (árido fino), FN (finos)
L: si se trata de un árido lavado

La EHE-08 limita el tamaño (d y D) de los áridos según la siguiente tabla:

Árido		Porcentaje que pasa (en masa)				
		2D	1,4D	D	d	d/2
Árido grueso	D>11,2 y D/d>2	100	98 -100	90 - 99	0-15	0-5
	D<=11,2 ó D/d<=2	100	98 - 100	85 -99	0-20	0-5
Árido fino	D<=4 y d=0	100	95 - 100	85 -99	-	-

La EHE-08 define mediante las siguientes tablas, las características fisico-mecánicas y químicas de los áridos:

Tabla 28-6 Requisitos físico-mecánicos:

Propiedades del árido	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Absorción de agua % Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-6	5%	5%
Resistencia a la fragmentación del árido grueso, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE En 1097-2	-	40
Pérdida de peso % con cinco ciclos de silfato magnésico Determinada con arreglo al método de enssayo indicado en la UNE EN 1367-2	-	18%

Tabla 28-7 Requisitos químicos:

Sustancias superficiales	Cantidad máxima en % de peso de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE-EN 933-2 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 14.2 de UNE EN 1744-1	0,5	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 11 de UNE EN 1744-1	1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO3 y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en el apartado 12 de UNE EN 1744-1	0,80	0,80
Cloruros expresados en CL- y referidos al árdio seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el aprtado 7 de la UNE EN 1744-1	Homigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05
	Homigón pretensado	0,03

CONTROL DE CONFORMIDAD

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimento de las especificaciones completadas en proyecto y las que se han descrito anteriormente (artículo 28º de la EHE-08).

En el caso de áridos de autoconsumo, en Constructor o, en su caso, el Suminsitrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizadfo por un laboratorio de control que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de la EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente el exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE EN 12620.

CONTROL DOCUMENTAL DEL SUMINISTRO

Se entregará la documentación recogida en el marcado CE.

En el caso de los áridos de auoconsumo, se emitirá un certificado de ensayo que garantice el cumplimento de todas las espedificaciones referidas al marcado CE. En la documentación además constará:

- Identificación del laboratorio que ha efectuado dichos ensayos.
- En el caso de que no se trate de un laboratorio público de los contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la EHE-08, declaración del laboratorio de estar acreditado conforme a UNE-En ISO/IEC 17025 para el ensayo referido.
- Fecha de emisión del certificado.
- Garantís de que el tratamiento estadístico es equivalente al exigido en el marcado CE.
- Para aquellos áridos que no cumplan el huso granulométrico definido en el apartado 28.4.1 de la EHE-08, deberán presentar un estudio de finos que justifique experimentalmente su uso.

CONTROL DE HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

La orden del 21 de noviembre de 2001 por la que setablecen los criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central, indica los diferentes ensayos a realizar y su periodicidad (anual, semestral o semanal) de los áridos para su conformidad.

La central de hormigón podrá no realizar estos ensayos si el suministrador del árdo entrega los informes correspondientes a los ensayos antes mencionados, realizados por el laboratorio del mismo o por uno externo.

Se podrá eximir de la realización de estos ensayos si el árido posee un sello o marca de calidad en vigor oficialmente reconocidos por un estado miembro de la Unión Europea o bien que sea parte del Acuerdo Económico Europeo.

A continuación se adjunta tabla de ensayos a realizar para la obtención del marcado CE en caso de los áridos:

ÁRIDOS PARA HORMIGÓN UNE-EN 12620:2003						
MARCADO CE: ENSAYOS A REALIZAR						
Normas de Ensayo		Nombre del Ensayo		Frecuencia de ensayo		
				Hormigón estructural	Pavimentos de hormigón para carreteras	Hormigones para prefabricados y otros usos
PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LOS ÁRIDOS						
UNE-EN 933-1:1998		Determinación de la granulometría de las partículas		1 / semana	1 / semana	1 / semana
UNE-EN 933-3:1997		Índice de lajas		1 / mes		
UNE-EN 933-4:2000		Coeficiente de forma (**)		1 / mes		
UNE-EN 933-8:2000		Equivalente de arena (*)		1 / semana	1 / semana	
UNE-EN 933-9:1999		Azul de metileno (*)	MB en < 2 mm	1 / semana	1 / semana	
			MB en 0/0,125 mm			
UNE-EN 933-10:2001		Granulometría de los fillers. Tamizado en corriente de aire		1 / semana	1 / semana	1 / semana
PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS ÁRIDOS						
UNE-EN 1097-2:1999		Resistencia a la fragmentación	Ensayo de Los Ángeles	2 / año	2 / año	
UNE-EN 1097-6:2001		Densidad de partículas y absorción de agua	de 4 a 31,5 mm (gruesos)	1 / año	1 / año	1 / año
			de 0,063 a 4 mm (finos)	1 / año	1 / año	1 / año
UNE-EN 1097-8:2000		Determinación del coeficiente de pulimento acelerado			1 / 2 años	
PROPIEDADES TÉRMICAS Y DE ALTERACIÓN DE LOS ÁRIDOS						
UNE-EN 1367-2:1999		Ensayo de sulfato de magnesio (*****)		1 / 2 años		
PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS ÁRIDOS						
UNE-EN 1744-1:1999	Apdo. 7	Cloruros solubles en agua		1 / 2 años		
	Apdo. 11	Contenido total en azufre		1 / año		
	Apdo. 12	Sulfatos solubles en ácido		1 /año		
	Apdo. 14.2	Contaminantes orgánicos ligeros		2 / año		
	Apdo. 15.1	Contaminantes orgánicos: Húmicos		1 / año		
	Apdo. 15.2	Contaminantes orgánicos: Acido Fúlvico(***)		1 / año		
	Apdo. 15.3	Contaminantes orgánicos: Ensayo del Mortero(***)		1 / año		
UNE 146507-1: 1999 EX		Reactividad álcali-silice y álcali-silicato. Método químico(****)		Cuando sea necesario		
UNE 146508: 1999 EX		Reactividad álcali-silice y álcali-silicato. Método Probetas Mortero(****)		Cuando sea necesario		

(*) Realizarlo cuando sea necesario de acuerdo con el Anexo D de la norma UNE-EN 12620:2003.

(**) Método alternativo al Índice de Lajas.

(***) Realizarlo cuando sea necesario de acuerdo con el Apdo. 6.4.1 de la norma UNE-EN 12620:2003.

(****) Realizarlo cuando del estudio petrográfico se detecte su necesidad según EHE 1998.

(*****) Realizarlo cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares según EHE 1998.

Nota: Los ensayos que se recogen en la presente tabla se exigen para el Marcado CE y pretenden cubrir sus usos más frecuentes. Para casos más específicos se debe consultar el Anexo ZA de la norma UNE-EN 12620:2003.

1.1.1.5 CONTROL DE AGUAS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA AGUAS DE AMASADO DE MORTEROS Y HORMIGONES

NORMATIVA.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central.

PRESCRIPCIONES TECNICAS.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no cebe tener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, pueden utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Si no hay antecedentes de utilización se deberá cumplir las diferentes condiciones indicadas en la siguiente tabla (artículo 27º de la EHE-08):

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
- Exponente de hidrógeno Ph s/UNE 7234	≥ 5
- Sustancias disueltas s/UNE 7130	≤ 15 g/l (15.000 p.p.m.)
- Sulfatos expresados en $SO_4^{=}$ s/UNE 7131 • Para el cemento SR	≤ 1 g/l (1.000 p.p.m.) ≤ 5 g/l (5.000 p.p.m.)
- Ión Cloruro Cl^- s/UNE 7178 • Para hormigón pretensado •Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir fisuración	 ≤ 1 g/l (1.000 p.p.m.) ≤ 3 g/l (3.000 p.p.m.)
- Hidratos de Carbono s/UNE 7132	0
- Sustancias orgánicas solubles en eter s/UNE 7235	≤ 15 g/l (15.000 p.p.m.)

Las tomas de muestras par la realización de dichos ensayos se realizará según la UNE 7236.

Se podrán utilizar aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios previos, se prohibe el uso de estas agua para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Se permite en empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones antes mancionadas. Además deberá cumplir que el valor de la densidad del agua reciclada no supere el valor 1,3 g/cm3 y que la densidad total del agua no supere el calor de 1,1 g/cm3.

CONTROL DOCUMENTAL DE SUMINISTRO

En el caso de aguas sin antecedentes de utilización o procedentes del lavado de cubas en las centrales de hormigonado, se emitirá un certificado de ensayo que garantice en cumplimento de todas las especificaciones referidas a la tabla anterior (artículo 27º de la EHE-08).
En la documentación además constará:

- Nombre del laboratorio
- En el caso de que no se trate de un laboratorio público de los contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la EHE-08, declaración del laboratorio de estar acreditado conforme a UNE-En ISO/IEC 17025 para el ensayo referido.
- Fecha de emisión del certificado

CONTROL DE HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

Si el agua utilizada para la fabricación del hormigón no es de red de suministro para el abastecimiento urbano, se realizará en el laboratorio de control de producción un ensayo **semestral** de las características que se han mencionado anteriormente (s/artículo 27º de la EHE-08).

MATERIALES CERAMICOS

1.1.1.6 LADRILLOS CERAMICOS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LADRILLOS CERAMICOS Y SILICO-CALCAREOS

En esta obra se empleará ladrillo del tipo H (Hueco) de la clase NV, es decir ladrillos comunes utilizados para fábricas con revestimientos.

NORMATIVA. CTE. DB-HS-1 Y DB-SE-F

PRESCRIPCIONES TECNICAS.

Las definidas en el CTE HS-1.4 y CTE SE-F

. **Clasificación y designación**

Según el volumen de huecos se establecen tres tipos de ladrillos:
- Ladrillo Macizo (M) con taladros o no en tabla de volumen < 10 %.
- Ladrillo Perforado (P) con taladros en tabla de volumen > 10 %.
- Ladrillo Hueco (H) con taladros en canto o testa.

Según su utilización los ladrillos se definen por dos clases:
- Ladrillo Común (NV) para fábricas de revestimiento.
- Ladrillo Visto (V) para fábricas sin revestimiento.

. SUMINISTRO E IDENTIFICACION

Los ladrillos que se suministren a obra llegarán empaquetados sin que los paquetes sean herméticos totalmente, cuidando la descarga para que no se produzcan roturas o desconchados.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberán figurar como mínimo los siguientes datos: fabricante, marca comercial, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión, dimensiones nominales y cualquier distintivo de calidad si lo tuviera.

Si ordena los Ensayos de Control, se tomarán dos muestras, una para realización de los ensayos y otra de contraste para posibles ensayos de comprobación hasta la aceptación de la partida.

PREFABRICADOS DE HORMIGON

1.1.1.7 BLOQUES DE HORMIGON

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE BLOQUES DE HORMIGON

En esta obra se emplearán:
Bloques de hormigón normal, huecos, con dimensiones nominales de 400 mm. de largo, 200 mm. de alto y 200 mm. de ancho, y dimensiones de fabricación correspondiente de 393 mmx193 mmx193mm, con una resistencia nominal de 4N/mm2 y de grado II (bloque de hormigón normal HEA 150-(393x193x145) R4/II UNE 41.166/1-89).

NORMATIVA.

Normas UNE y CTE DB-HS-1 y DB-SE-F.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

La partida será aceptada si las comprobaciones son satisfactorias, y el número de piezas defectuosas es inferior al 10%.

El lote será aceptado si el valor medio o característico de los resultados obtenidos es mayor que el especificado, si cada valor individual difiere del valor medio o característico en menos del 20% o si todos los ensayos son satisfactorios.

ACEROS

1.1.1.8 PERFILES LAMINADOS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA EL ACERO LAMINADO.

Normas UNE y CTE DB-SE-A.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, esta es aceptable.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose observado en el correspondiente ensayo alguna anormalidad no imputable al material como defecto en la mecanización de la probeta, irregular funcionamiento de la máquina, etc., el ensayo se considera nulo y debe repetirse correctamente sobre nueva probeta. Si algún resultado no cumple lo prescrito habiéndose efectuado el correspondiente ensayo correctamente, se realizarán dos contraensayos, según lo prescriben las normas UNE 36007 y 36080, sobre probetas tomadas de dos piezas distintas de la unidad de inspección que se está ensayando. Si los dos resultados de los contraensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

1.1.1.9 ARMADURAS PASIVAS

Las armaduras pasivas a utilizar

Las mallas electrosoldadas a emplear, según el elemento constructivo, son las siguientes:

.[En losas : ME 25x25 A x 16-16 B 500-T]
.[En forjados colaborantes: ME 15x15 A x 6-6 B 500-T]
.[En capas de compresión: ME 15x130 A x 6-6 B 500-T]

Las barras corrugadas a emplear en esta obra como armaduras en el hormigón armado serán las designadas como [B-500-S opción], es decir, acero soldable de límite alástico no menor de [500 N/mm^2]
.

Los diámetros de barras corrugadas a emplear, según el elemento constructivo, son los siguientes:

.[En estructura de hormigón : Ø 6-8-10-12-16-20-25]

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
UNE-EN 10080 Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado.
Especificaciones de proyecto

GENERALIDADES

Se entiende como armadura pasiva el resultado de montar, en el correspondiente molde o encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.
Los aceros que pueden emplearse para la elaboración de armaduras pasivas son:

- Barrar rectas o rollos de acero corrugado soldable:
  - Solo podrán utilizarse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes a la UNE-EN 10080.
  - Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán según la UNE-En 10080: 6-8-10-12-14-16-20-25-32-40mm (se recomienda que para mmalas elecrosoldadas se evite el empleo del diámetro 6).
  - A continuación se definen los tipos de acero corrugado:

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, fy (N/mm2)		≥400	≥500	≥400	≥500
Carga unitaria de rotura, fs (N/mm2)		≥440	≥550	≥480	≥575
Alargamiento de rotura,$E_{u/5}$		≥14	≥12	≥20	≥16
Alargamiento total bajo carga	Acero suministrado en barra	≥5	≥5,0	≥7,5	≥7,5
	Acero suministrado en rollo	≥7,5	≥7,5	≥10	≥10
Realción fs/fy		≥1,05	≥1,05	1,20≤fs/fy≤ 1,35	1,15≤fs/fy≤ 1,35
Relación $f_{yreal}/f_{ynomina}$l		-	-	≤1,20	≤1,25

- Alambres de acero corrugado o graficado soldable:
- Alambres lisos de acero soldable:

- Son los que cumplen los requisitos establecidos para la fabricación de elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía, según la UNE-EN 10080.
- Los diámetros nominales de los alambres pueden ser: 4-4,5-5,5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14-16
- Los tipos de aceros para alambres son:

DESIGNACIÓN	ENSAYO DE TRACCIÓN				ENSAYO DE DOBLADO - DESDOBLADO α = (90º) β = (20) ∅ de mandril
	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm^2)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm^2)	ALARGAMIENTO s/5∅ (%)	RELACIÓN fs/fy	
B500T	≥ 500	≥ 550	≥ 8 (1)	≥ 1,03 (2)	5 d (3)

Se entiende por **armaduras normalizadas** las mallas electrosoldadas o las armaduras básicas electrosoldadas en celosía.
Se entiende como **ferralla armada** como el resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los correspondientes procesos de armado, bien mediante atado por alambreo mediante soldadura no resistente.

SUMINISTRO DE PRODUCTOS DE ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS

- Suministro del acero

Cada partida de acero se suminstrará acompañada de la correspondiente hoja de suministro, que deberá ser conforme a la documentación exigida en el marcado CE.
Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de ensayo que garantice el cumplimento de todas las especificaciones referidas en el artículo 32º de la EHE-08. Además contará con la siguiente documentación:

- Nombre del laboratorio
- Fecha de emisión del certificado
- En su saco, certificado del ensayo de doblado-desdoblado
- En su caso, certificado del ensayo de doblado simple

Además las barras corrugadas o alambres deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- Suministro de las mallas electrosdoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Cada paquete de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía debe llegar al punto de suministro con una hoja de suministro que incorpore al menos la misma información que se ha indicado para el acero.
A partir de la entrada en vigos del marcado CE se deberá suministrar acompañano de la correspondiente documentación relativa al citado marcado CE.

- Instalaciones de ferralla:

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

En caso de instalaciones de ferralla en obra, la recepcipon de los productos de acero será responsabilidad de la Dirección Facultativa y los ensayos correspondientes se efecturarán por el laboratorio de control de la obra.

CONTROL DE CONFORMIDAD

- **Control del acero para armaduras pasivas**

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE-08. Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con esta

Instrucción, así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad, de acuerdo con lo indicado en 88.5.2 de la EHE-08, se podrá efectuar mediante:

a) la posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19 de la EHE-08

b) la realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:
- suministros de menos de 300 t:

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.
Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1
- Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones el artículo 32º de la presente Instrucción.

– suministros iguales o superiores a 300 t:

En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo. Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

$$\%C_{ensayo} = \%C_{certificado} \pm 0{,}03$$
$$\%C_{eq\ ensayo} = \%C_{eq\ certificado} \pm 0{,}03$$
$$\%P_{ensayo} = \%P_{certificado} \pm 0{,}008$$
$$\%S_{ensayo} = \%S_{certificado} \pm 0{,}008$$
$$\%N_{ensayo} = \%N_{certificado} \pm 0{,}002$$

Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad especto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1
- Comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
- Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento en rotura cumplen las especificaciones de esta Instrucción.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones indicadas en el artículo 32º en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra,, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

c) en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de

ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1.de esta Instrucción.

d) en el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del artículo 32º, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de esta Instrucción.

- **Control de las armaduras pasivas**

El control de de las armaduras pasivas tiene por objeto definir los procediemientos para comprobar la conformidad, antes de su montaje en la obra, de las mallas electrosoldadas, las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, las armaduras elaboradas o, en su caso la ferralla armada.

En el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que se encuentren **en posesión de marcado CE**, su conformidad podrá ser confirmada verificando la documentación que acompaña al amrcado CE. De esta forma se permite deducir el cumplimento de las especificaciones de proyecto y las de la EHE-08.

Las armaduras normalizadas que **no dispongan del marcado CE**, se comprobará su conformidad según el 'artículo 87º Control del acero para armaduras pasivas' de la EHE-08 (descrito en el punto anterior de la presente memoria).
Además se realizarán dos ensayos por lote para comprobar la conformidad repecto a la carga de despegue de la que hacen referencia los apartados 33.1.1 y 33.1.2 de la EHE-08, así como de la comprobación de la geometría sobre cuatro por cada lote definido en el punto anterior según la UNE-EN 10080.
Cuando las armaduras normalizadas estén en dispsición de un distintivo de calidad según el apartado 81.1º de la EHE-08, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales. Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras normalizadas que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción.
En el caso de armaduras elaboradas y de ferralla armada según lo indicado en 33.2 de la EHE-08, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Constructor, deberá comunicar por escrito al Elaborador de la ferralla el plan de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas limite para su recepción en obra, tras lo que el Elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, al objeto de posibilitar la realización de toma de muestras y actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla.
El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la
obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el Constructor en la propia obra.

Toma de muestras de las armaduras: La Dirección Facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los acopios destinados a la obra. En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, la toma de muestras se efectuará en la propia instalación donde se estén fabricando y sólo en casos excepcionales, la Dirección Facultativa efectuará la toma de muestras en la propia obra.
Se podrán tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del Suministrador de la armadura o del Constructor, en su caso, así lo requiera.
El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en esta Instrucción.

Realización de los ensayos: podemos realizar diferentes tipos de ensayos dependiendo de lo establecido en Pliego de Prescripciones Técnicas o de acuerdo a las indicaciones de la Dirección Facultativa. Los ensayos pueden ser:

- Para la comprobación de la conformidad de las características mecánicas de las armaduras: : según UNE-EN ISO15630 y UNE-EN ISO 10080.

- Para la comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras: según UNE-EN ISO 15630-1.
- Para la comprobación de la conformidad de la geomentría de las armaduras.

Control previo al suministro: las comprobaciones previas al suministro tienen por objetivo verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear.

- Comprobación documental previa al suministro: En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1 que sea aplicable a las armaduras que se pretende suministrar a la obra, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación:
    - en su caso, documento que acredite que la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
    - en el caso de que se trate de ferralla armada mediante soldadura no resistente, certificados de cualificación del personal que realiza dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento.
    - en el caso de que se pretenda emplear procesos de soldadura resistente, certificados
    - de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1.
    - en el caso de que el proyecto haya dispuesto unas longitudes de anclaje y solape que, de acuerdo con 69.5, exijan el empleo de acero con un certificado de adherencia, éste deberá incorporarse a la correspondiente documentación previa al suministro. Mientras no esté en vigor el marcado CE para el acero corrugado, dicho certificado deberá presentar una antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero.

  En el caso de armaduras normalizadas, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa, en su caso, una copia compulsada por persona física de los documentos a) y d).
  En el caso de que la armadura esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección facultativa podrá eximir de la documentación a la que se refieren los apartados b, c y d.
  Además, previamente al inicio del suministro de las armaduras según proyecto, la Dirección Facultativa podrá revisar las planillas de despiece que se hayan preparado específicamente para la obra.
- Comprobación de las instalaciones de ferralla: la Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la instalación de ferralla donde se elaboran las armaduras, al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar las armaduras que se requieren para la obra. Es recomendable realizar estas inspecciones cuando las armaduras no están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Control durante el suministro:

- Control documental de las armaduras durante el suministro o fabricación en obra: la Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de armaduras que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado en 79.3.1 de la EHE-08.
  Para armaduras elaboradas en las instalaciones de la obra, se comprobará que el Constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro
- Comprobaciones experimentales: se realizarán para comprobar sus características mecánicas , de adherencia y sus dimensiones geométricas. Se define como lote al conjunto de las mismas que cumplen las siguientes condiciones:
    - el tamaño del lote no será superior a 30 toneladas
    - en el caso de armaduras fabricadas en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberán haber sido suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla,
    - en el caso de armaduras fabricadas en instalaciones de la obra, las producidas en períodos de un mes,
    - estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto (barra recta o rollo enderezado),

Los ensayo deben ser realizados por laboratorios de control que cumplan la EHE-08.

En los apartados 88.5.3.1, 88.5.3.2 y 88.3.3 de la EHE-08 se indican los pasos a seguir para la realización de los ensayos para la conformidad de las características mecánicas, las características de adherencia y características geométricas respectivamente.

Certificado del suministro: el Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.
En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.
Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.
En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

MADERA

1.1.1.10 TARIMAS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA PAVIMIENTOS DE MADERA-TARIMA

NORMATIVA.
Guía de la madera en la construcción (AITIM), CTE DB SU1 y normas UNE.

DEFINICIONES.

TARIMA: pavimento de madera constituido por tablas machiembradas que se fijan al soporte por medio de rastreles a los que van clavadas las tablas. A su vez los rastreles van encolados, clavados o recibidos sobre el soporte con mortero o yeso

DIMENSIONES PARA LA TARIMA.

tabla 1. Dimensiones y tolerancias

Medida	Dimensión (mm)	Tolerancia (mm)
Grueso	18-23	± 0,3
Ancho	40 - 140	± 0,5
Longitud mínima	>1.000	± 0,5

DIMENSIONES DE LOS RASTRELES.

tabla 2. Grueso en función de la separación

Separación (cm)	Grueso (mm)
< 35	25
35 – 50	35
50-60	55

tabla 3. Separación en función del grosor del entarimado

Separacion máxima (cm)	Grosor entarimado (mm)
45	23 - 25
30	18 - 23

MATERIALES.

Para tarima se emplea haya, eucalipto, pino de Oregón, pino gallego e iroco. Para rastreles puede utilizarse cualquier especie de madera (en general pino de baja calidad).

Los barnices se clasifican en función de la resina dominante del compuesto y pueden ser de tres clases:

- Urea formaldehído
- Poliuretano
- Barnices en fase acuosa con base acrílica

Para el caso de locales públicos se aconseja proteger a los barnices con productos metalizantes (emulsiones autobrillantes) que crean una capa de protección al desgaste, de fácil mantenimiento y que permite aplicaciones sucesivas.

CONDICIONES.

- Dureza S/UNE 56.534:77
  Se admite cualquier madera con una dureza ≥ 2,5
- Densidad s/UNE 56.531:77
  Para las maderas coníferas se exige que la densidad sea > 0,4 g/cm^3.
- Estado de la madera.
  La madera estará libre de ataques de insectos y hongos xilófagos.
  Las acebolladuras no son admitidas.
- Humedad s/UNE 56.810:04
  La humedad estará comprendida entre el 7% y 11% (9 - 11% en zonas del literal y entre 7 - 9% en zonas del interior). Se admite que hasta un 5% de las piezas superen estos límites pero sin sobrepasar un 13% de humedad. La humedad de la madera también depende de la calefacción del local pudiéndose tener en cuenta los siguientes casos:

- Locales con humedad relativa > 60 %: entre 10 y 12 %.
- Locales con humedad relativa entre 40 - 60 %: entre 9 y 11 %
- Locales con humedad relativa < 40 %: entre 7 y 10 %.

Humedad de la solera.
Se recomienda que este por debajo del 2,5 %. Orientativamente por cada grado de humedad que exceda sobre esta cantidad, el suelo de madera puede aumentar la suya en otros 5 ó 6.

ANCHURA DE JUNTAS s/UNE 56.810:86.

La media de la anchura de las juntas no deberá sobrepasar el 2,5 % de la anchura de la tabla. Ninguna junta aislada superará el 4 % de la anchura de la tabla. En zonas muy visibles serán siempre inferiores a 1 mm, pudiéndose admitir hasta 5 mm. en lugares poco visibles. Siendo mas restrictivos que la norma se puede utilizar el siguiente criterio: La anchura media de las juntas no debe sobrepasar el 1,5 % de la anchura de la tabla. En zonas poco visibles se admitirán juntas con una anchura de 3 mm. y en zonas visibles será inferiores a 1 mm.

PLANICIDAD.

Después del lijado y barnizado la superficie será plana comprobándose mediante reglas de 2 m. y 20 cm. La primera no revelará flechas > 5 mm. y la segunda no revelará flechas > 1 mm.

HORIZONTALIDAD.

Se comprobará mediante regla de 2 m. sobre la que se coloca un nivel. No deberán aparecer desniveles > 5 mm/m.

CONTROL DE CALIDAD.

Por cada partida que se suministre a obra se comprobará la geometría de las tablas y la humedad de la madera.
Por otro lado y antes de la colocación de la tarima se comprobará la humedad de la solera o soporte de la misma.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

El incumplimiento de las características geométricas de las tablas será motivo de rechazo de la partida suministrada.

Cuando la humedad de la madera y de su soporte sobrepase los límites establecidos, se pospondrá su colocación hasta que dichos materiales alcancen la humedad aconsejable de utilización.

REVESTIMIENTOS

1.1.1.11 PINTURAS

CONTROL DE RECEPCION

Revisión de especificaciones y certificados del fabricante de las pinturas y el esmalte.

Revisión de especificaciones y certificados del fabricante de las pinturas plásticas.

Toma de muestra previa a su empleo, de cada tipo de pintura, realizando en laboratorio las siguientes determinaciones:

- Tiempo de secado.
- Poder cubriente.
- Densidad y peso específico.
- Absorción de agua.

CONTROL DE EJECUCION

CONTROL A REALIZAR	Nº Y FRECUENCIA DE LOS CONTROLES	CONDICIONES DE RECHAZO
- Comprobación del estado de la superficie del soporte.	1 por cada 200 m2	-Humedad, suciedad, grasa, etc. Superficial.
- Preparación del soporte	1 por cada 200 m2	-La no realización de plastecidos, imprimación selladora o anticorrosiva, etc.
- Pintado. Número de manos y rendimiento de la pintura.	1 por cada 200 m2.	-Pintura demasiado espesa o diluida. Número de manos incorrecto.
- Acabado	1 por cada 200 m2	-Aspecto superficial incorrecto y aparición de desperfectos.

1.1.1.12 YESOS Y ESCAYOLAS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA YESOS Y ESCAYOLAS

En esta obra se utilizarán los siguientes tipos:

Tipo E-30: para elementos prefabricados de techos, sobre el que se realizará el siguiente control

NORMATIVA.

Normas UNE.

PRESCRIPCIONES TECNICAS.

. **Tipos y clases:**

. YG: Yeso grueso de construcción para pasta de agarre.
. YG/L: Yeso grueso de construcción clase lenta para pasta de agarre.
. YF: Yeso fino de construcción para enlucidos.
. YF/L: Yeso fino de construcción clase lenta para enlucidos.
. YP: Yeso de prefabricados para tabiques.

. E-30: Escayola para prefabricados de tabiques y techos.
. E-30/L: Escayola clase lenta para prefabricados de tabiques y techos.
. E-35: Escayola para decoración.
. E-35/L: Escayola clase lenta para decoración.

La clase lenta (L) se diferencia de la clase normal en que tiene mayores tiempos de trabajabilidad.

. **Características:**

Las características que deben cumplir los Yesos y Escayolas, son las que se reflejan en el cuadro adjunto:

Características	Tipos y clase								
	YG	YG/L	YF	YF/L	YP	E30	E30/L	E35	E35/L
- Agua combinada s/UNE 102.032 (% max.)	6		6		6	7		7	
- Indice de pureza s/UNE 102.032 (%min.)	75		80		85	90		92	
- Sulfato de Calcio Semihidratado s/UNE 102.037 (% min.)	-		-		-	85		87	
- PH mínimo s/UNE 102.032	6		6		6	6		6	
- Finura de molido s/UNE 102.031 Retenido tamiz 0,8 UNE 7.050 (% max.)	-		-		-	0(*)		0	
Retenido tamiz 0,2 UNE 7.050 (% max.)	50		25		30	5(*)		1	
- Resistencia a flexotracción s/UNE 102.031 (Kp/cm^2)	20		25		30	30		35	
- Trabajabilidad s/UNE 102.031 Tiempo de estado líquido a plástico (minutos máx.)	8	20	8	20	8	8	20	8	20
Duración estado plástico (minutos mín.)	10	30	10	30	10	10	30	10	30

(*) Cuando la E-30 sea para prefabricados de tabiques puede admitirse hasta un 30% en el tamiz 0,2 sin limitar la retención en el 0,8.

SUMINISTRO E IDENTIFICACION.

Los yesos y escayolas se suministrarán a granel o en sacos, con medios adecuados para que no sufran alteración identificándose en los sacos o en el albarán, si es a granel, con los siguientes datos: Nombre del fabricante o Marca comercial del producto, designación del producto, peso Neto y Distintivo de calidad.

RECEPCION DEL PRODUCTO Y TOMA DE MUESTRAS PARA CONTROL.

Se definen las partidas como la cantidad de producto en una misma unidad de transporte que provenga de una misma fábrica o la totalidad suministrada en un mismo día del mismo material.

Si el suministro es en sacos , la toma de muestras se efectuará extrayendo cantidades sensiblemente iguales de un mínimo de tres sacos del primero, segundo y tercer tercio de la partida. Si el suministro es a granel la toma se efectuará al menos tres veces durante la descarga a intervalos y en cantidades sensiblemente iguales.

El conjunto de la toma se mezclará y homogeneizará obteniéndose por cuarteo una cantidad de 6 Kg (Muestra de Contraste en obra durante 60 días) o 18 Kg (Muestra de Ensayos para el laboratorio, Muestra de contraste en obra durante 60 días y Muestra de Contraste para el suministrador).

Los recipientes para las muestras estarán limpios, secos y con cierre hermético debiendo figurar una etiqueta con el nombre del fabricante, la designación de producto, nombre de la obra, nº de partida y fecha de la toma.

3.2. CONTROL DE UNIDADES DE OBRA

ESTRUCTURA DE HORMIGON

1.1.1.13 HORMIGON PREFABRICADO

NORMATIVA

Los productos prefabricados tendrán que ser certificados según la normativa UNE EN 13693 Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas de Noviembre del 2005, que a su vez se basa en la norma UNE-EN 13369 Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón de febrero de 2006.
A partir del 1 de junio de 2007 entra en vigor el marcado CE y no se pueden comercializar ni utilizar productos prefabricados sin el marcado CE.

GENERALIDADES

Transporte, descarga y manipulación: además de las exigencias derivadas de la reglamentación vigente en materia de transporte, en el caso de los elementos prefabricados se deberá tener en cuenta, como mínimo, las siguientes condiciones:

- El apoyo sobre las cajas del camión no deberán introducir esfuerzos en los elementos no contemplados en el correspondiente proyecto
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma
- Todas las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.

Si durante la descarga algún elemento resultara dañado y pudiera afectar a su capacidad portante, se pocederá a su rechazo.

Acopio en obra: en el caso de viguetas y losas alveolares, se apilarán limpias sobre durmientes que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50m, ni alturas de pila superiores a 1,5 m, salvo que el fabricante indique otro mayor.

Montaje de elementos prefabricados: el montaje se realizará según instrucciones del fabricante mediante planos y detalles de los esquemas de montaje.
Viguetas y losas alveolares: una vez niveladas las sopandas, se procederá a la colocación de viguetas con el intereje que se indique en planos, mediante piezas de entrevigado extremas. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las restantes piezas de entrevigado.
Los plazos de desapuntalado serán los indicados en al Artículo 74º de la EHE-08; para modificarlos, el Constructor deberá presentar a la DF un plan de desapuntalado debidamente justificado. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en caso de voladizos, del vuelo hacia el arranque.

Uniones de elementos prefabricados: las uniones entre las distintas piezas prefabricadas que constituyen una estructura, deberán asegurar la correcta transmisión de los esfuerzos entre cada pieza y las adyacentes.
Desde el punto de vista de la resistencia, durabiliada, deformaciones, etc., de la estructura, las uniones constituyen siempre puntos singulares que exigen una atención especial y un estudi detallado para garantizar:

- Que la junta es capaz de acomodarse a lso desplazamientos relativos necesarios para movilizar su resistencia
- Que es capaz de resistir todas las acciones de la estructura en conjunto así como cada elemento individualmente.
- Que la resistencia y deformabilidad de la junta aseguran un comportamiento de la estructura en conjunto
- Que la resistencia al fuego y a corrosión son adecuadas.

CONTROL DE CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS

En el caso de elementos prefabricados que tengan marcado CE, su control del hormigón deberá realizarse conforme a los correspondientes criterios establecidos en la correspondiente norma europea armonizada. En el caso de productos para los que no esté en vigor el marcado CE o para aquéllos en los que el Prefabricador desee que, de acuerdo con 91.1 de la EHE-08, le sea aplicado un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón, deberá seguirse lo indicado en este apartado. Esta modalidad de control es de aplicación general a los hormigones de autoconsumo fabricados en centrales fijas ubicadas en instalaciones destinadas a la fabricación industrial de elementos prefabricados estructurales.
Son de aplicación los criterios específicos establecidos para los materiales en el artículo 85º y los ensayos indicados en el apartado 86.3 de la EHE-08.
El control descrito en los apartados siguientes deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en su propia planta, pudiendo la Dirección Facultativa disponer la comprobación de la conformidad de dicho control, de acuerdo con lo indicado en el artículo 91º de la EHE-08.

Control de conformidad de la docilidad del hormigón
Realización de ensayos: los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.3.1, cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia. En el caso de hormigones autocompactantes, la conformidad del hormigón en relación con su docilidad se determinará de acuerdo con lo establecido en el Anejo nº 17 de la EHE-08.

Criterios de aceptación: cuando el valor obtenido esté dentro de las tolerancias marcadas en la tabla siguiente se aceptará. La desviación de estos criterios implicará la evaluación y su justificación.

Tipo de consistencia	Asentamiento en cm
Seca (S)	0-2
Plástica (P)	3-5
Blanda (B)	6-9
Fluida (F)	10-15
Líquida (L)	16-20

Control estadístico de la resistencia
Lote: el conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos prefabricados de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un período de tiempo superior a un mes
Todas las amasadas del mismo lote estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal, no permitiéndose mezclar en el mismo lote elementos pertenecientes a distintas columnas de la siguiente tabla:

Límites máximos de los lotes de control de la resistencia para hormigones empleados en la fabricación de elementos prefabricados

Límite máximos	Pretensado	Armado
Período de fabricación	mensual	mensual
Frecuencia de ensayo (hasta 300m3 por tipo)	diaria	diaria
Nº de ensayos mínimos	16	16

El control estadístico de la resistencia deberá obtenerse a partir de los resultados de los ensayos acumulados del mismo tipo de hormigón en la misma planta durante un mes, con independencia de que los elementos prefabricados con las amasadas de ese lote pertenezcan a más de una obra.
Realización de ensayos: el proyecto o, en su caso, el Prefabricador identificará la resistencia característica que debe cumplir cada tipo de hormigón que utilice en la realización de los elementos prefabricados estructurales que fabrique.
La conformidad de la resistencia del hormigón de cada lote se comprobará determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control a partir de sus resultados, mediante la aplicación de los criterios de conformidad establecidos en 86.9.2 de la EHE-08 (idem al hormigón in situ descrito en el siguiente capítulo). Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas del mismo tipo de hormigón dentro del período considerado. Se realizará un control de contraste externo de la resistencia del hormigón con una frecuencia nunca inferior a 2 determinaciones al mes para el total de la producción, procurando un muestreo equitativo de los hormigones.

Criterio de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón: el criterio de aceptación de la resistencia del hormigón fabricado en central y destinado a elementos prefabricados estructurales se define según la expresión siguiente:

$$f(\overline{x}) = \overline{x} - 1{,}645\sigma \geq f_{tk}$$

donde:
x Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas,
σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado en N/mm2, obtenida a partir de los 35 últimos resultados.
fck Valor de la resistencia característica especificada por el fabricante para el tipo de hormigón utilizado.
En casos excepcionales, cuando no exista producción continua de un tipo de hormigón, dando lugar a que las tomas mensuales sean inferiores a las 16 establecidas para el lote en la tabla 86.9.2, se estimarán los lotes con periodicidad semanal mediante la fórmula siguiente:

$$f(\overline{x}) = \overline{x} - K_2 r_n \geq f_{ck}$$

x Valor medio de los resultados obtenidos en la N amasadas ensayadas,
K2 Valor del coeficiente reflejado en la tabla siguiente. según el número de amasadas N,
rn Valor del recorrido muestral definido como

rn = xN – x1

ftk Valor de la resistencia característica especificada por el fabricante para el tipo de hormigón utilizado.

Coeficiente	Número de amasadas ensayadas				
	2	3	4	5	6
K2	1,66	1,02	0,82	0,73	0,66

En el caso de producirse un no conformidad del hormigón el Prefabricador deberá comunicarlo a las correspondientes Direcciones Facultativas, que valorarán la oportunidad de aplicar los criterios establecidos para el hormigón fabricado en central.

1.1.1.14 CONTROL DE HORMIGON IN SITU

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central.

CTE-DB-SE.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El hormigón estructural requiere estar fabricado en centrales con instalaciones para:
- El almacenamiento de los materiales componentes
- La dosificación de los mismos
- El amasado

El hormigón no fabricado en central sólo podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el anejo 18 de la EHE-08. Se denominarán:
- Hormigón de limpieza (HL-150/C/TM) cuya dosificación mínima de cemento es de 150kg/cm3 y cuyo fin es evitar la desecación del horm igón estructural durante su vertido así como una posible contaminación de éste durante las primeras horas de su hormigonado.
- Hormigón No Estructural (HNE-15/C/TM) cuya resistencia característica mínima es de 15 N/mm2 y cuyo fin es el de conformar volúmenes de material resistente (hormigones para aceras, bordillos y los de relleno).

Los materiales componentes se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa de sus características.

La dosificación de cemento, de los áridos, y en su caso, de la adiciones, se realizarán a peso. La dosificación de cada material deberá ajustarse a lo especificado para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas.
El control de la producción de las centrales de hormigón está regulado por Orden , de 21 de noviembre de 2001, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Transporte y suministro del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
El timpo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores de fraguado. En tiempo caluroso, el tiempo deberá ser menor.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro cuyo contenido mínimo se indica en el Anejo nº21 de la EHE-08.
Queda expresamente prohibida la adición al homigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original del la masa fresca. No obstante, si el asentamiento es menor que lo especificado, el suministrado podrá adicionar aditivo plastificante o superplastificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia.

Puesta en obra del hormigón

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.
Se tomarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.
No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.
No se efectuará el homigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.
El homigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y combras.

Puesta en obra en condiciones climáticas especiales

- Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa al verterla será superior o igual a 5º C.
Se prohíbe hormigonar sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0º C.
Se suspenderá el hormigonado cuando se prevea que dentro de las 48 h. siguientes puede descender la temperatura por debajo de 0º C. En caso contrario se tomarán medidas especiales para evitar deterioros. Si estos se producen se realizarán ensayos informativos para estimar la resistencia.
Los aditivos anticongelantes serán autorizados expresamente por la Dirección de Obra.
Se entiende por tiempo frío cuando durante más de tres días la Tª media del aire es < 5º C y la Tª del aire no supera los 10º C durante más de la mitad del

- Hormigonado en tiempo caluroso:

Se evitará la evaporación del agua de amasado, principalmente durante el transporte y para reducir la Tª de la masa.
Las materias primas y los encofrados deberán estar protegidos del soleamiento previamente al hormigonado y después del vertido se protegerá al hormigón del sol y especialmente del viento.
Se suspenderá el hormigonado si la Tª ambiente es superior a 40º C o hay viento excesivo, salvo que por autorización expresa de la Dirección de Obra se adopten medidas especiales.
Se tratará de asegurar que la Tª del hormigón esté por debajo de 35º C para estructuras normales y debajo de 15º C para grandes masas de hormigón.

- Juntas de hormigonado:

Las juntas estarán previstas en proyecto y se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión y alejándolas de zonas con armadura sometida a fuertes tracciones. Si no están previstas en proyecto se dispondrán donde lo apruebe la Dirección de Obra y preferentemente sobre los

puntales de la cimbra. Previamente al hormigonado serán examinadas y aprobados por la Dirección de Obra.
Antes del hormigonado se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto, no empleando productos corrosivos para ello.
Se prohíbe hormigonar contra la superficie de hormigón que haya sufrido heladas, eliminándose previamente estas zonas.
El P.P.T.P. podrá autorizar otras técnicas previa justificación mediante ensayos.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer endurecimiento se asegurará el mantenimiento de la humedad mediante un curado correcto. Este se prolongará durante un plazo que dependerá del tipo y clase de cemento, de la temperatura, grado de humedad ambiente, etc.
El curado se podrá realizar mediante riego directo, sin deslavar el hormigón y empleando agua cuyas características sean las mismas que para las aguas de amasado.
La aportación de agua para el curado se podrá sustituir por la protección de las superficies con recubrimientos plásticos u otros materiales que garanticen la retención de la humedad inicial de la masa.
Si se utilizan otras técnicas (curado al vapor) se procederá con arreglo a normas de buena práctica, previa autorización de la Dirección de Obra.

Para una estimación del plazo de curado se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$D = K\ L\ D0 + D1$$

D: Duración mínima en días del curado.
K: Coeficiente de ponderación ambiental.
L: Coeficiente de ponderación térmica.
D0: Parámetro básico de curado.
D1: Parámetro función del tipo de cemento.

Parámetro básico de curado D0

Condiciones ambientales durante el curado	Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón			
	Muy rápida	Rápida	Media	Lenta
—A— — No expuesta al sol — No expuesta al viento — Humedad relativa superior al 80%	1	2	3	4
—B— — Expuesta al sol con intensidad media —Velocidad de viento media — Humedad relativa entre el 50% y 80%	2	3	4	5
—C— — Soleamiento fuerte — Velocidad de viento alta — Humedad relativa inferior al 50%	3	4	6	8

Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón

Clase del cemento	Relación agua/cemento		
	A/C < 0,50	0,50 ≤ A/C ≤ 0,60	A/C > 0,60
52,5 R, 52,5 y 42,5 R	Muy rápida	Rápida	Lenta
42,5 y 32,5 R	Rápida	Media	Lenta
32,5	Media	Lenta	Lenta
22,5	Lenta	Lenta	Lenta

Parámetro D1 en función del tipo de cemento

Tipo de cemento	Valores de D1
Portland: CEM 1	0
Con adiciones: CEM II (S-D-P-V-L)	1
De horno alto: CEM III/A	3

CEM III/B	4
Puzolánico: CEM IV	2
Compuesto: CEM V	4
Especial: ESP VI-1 ESP VI-2	 4 4
De aluminato de calcio: CAC/R	 (*)
Si se utilizan cenizas volantes como adición F ≤ 28% 28 < F ≤ 35% F > 35% F: cenizas volantes sobre peso de cemento	 1 2 4

(*)Cuando se empleen cementos de aluminato de calcio, cada caso deberá ser objeto de un estudio especial.

Coeficiente de ponderación ambiental k

Clase de Exposición		Valor de K
I	— No agresiva	1,00
II	— Normal	1,00
III IV H	— Marina — Con cloruros de origen diferente al medio marino — Heladas sin sales fundentes	1,15
Q F	— Químicamente agresivo — Heladas y sales fundentes	1,30

Coeficiente de ponderación térmica L

Temperatura Tmedia durante el curado (en ºC)	Coeficiente L
Tmedia < 6 ºC	1,7
6 ºC ≤ Tmedia < 12 ºC	1,3
Tmedia ≥ 12 ºC	1,0

CONTROL DE CONFORMIDAD DEL HORMIGÓN

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.
El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental.

Toma de muestras
Se realizará según lo indicado en UNE-EN 12350-1 y se realizará en el punto de vertido del homigón entre ¼ y ¾ se la descarga.

Realización de los ensayos
En general, la comprobación de las especificaciones de esta Instrucción para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días.

- Ensayo de docilidad del hormigón: La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2.

- Ensayo de resistencia del hormigón: la resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de esta Instrucción se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también:

- probetas cúbicas de 15 cm de arista, o
- probetas cúbicas de 10 cm de arista, en el caso de hormigones con fck≥ 50 N/mm2 siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm.

en cuyo caso los resultados deberán afectarse del correspondiente factor de conversión, de acuerdo con:

fc = λcil,cub15 .fc,cúbica
donde:
fc Resistencia a compresión, en N/mm2, referida a probeta cilíndrica de 15x30cm.
fc,cúbica Resistencia a compresión, en N/mm2, obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 15cm de arista.
λcil,cub15 Coeficiente de conversión, obtenido de la Tabla 86.3.2. de la Ehe-08

La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3. En el caso de probetas cilíndricas, sólo será necesario refrentar aquellas caras cuyas irregularidades superficiales sean superiores a 0,1 mm o que presenten desviaciones respecto al eje de la probeta que sean mayores de 0,5º, por lo que, generalmente será suficiente refrentar sólo la cara de acabado.
Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, onvenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del asoleo directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la Tabla 86.3.2.b En el caso de que puedan producirse en obra otras condiciones ambientales, el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones. Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 86.5.3, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

- Ensayo de penetración de agua en el hormigón:la comprobación, en su caso, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un período de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de 50±5ºC.

Control previo al suministro
Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.
No serán necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en elcaso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.
Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº22 de la EHE-08, con una antigüedad máxima de seis meses.

Control durante el suministro

Control documental durante el suministro
Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo es:

- Certificado de dosificación referido en el Anejo 22 de la EHE-08.
- En su caso, certificado de los ensayos que sean de aplicación de los contemplados en al Anejo 22: reistencia a compresión y profundidad de penetración de agua.
- Nombre de laboratorio.

- En el caso de que no se trate de un laboratorio público de los contemplados en el apartado 78.2.2.1, declaración del laboratorio de estar acreditado conforme a UNE EN ISO / IEC 17025 para el ensayo referido.
- Fecha de emisión del certificado.
- Tipo de probeta utilizada en el ensayo de rotura a compresión.

Se entregará documentación relativa a lso materiales empleados en la elaboración del homigón:

- Documentación correspondiente al marcado CE o, en su caso, certificados de los ensayos que garanticen el cumplimento de las especificaciones referidas en la EHE-08.
- Declaración de estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de hormigón, tras comprobar que los valores reflejados en la hoja de suministro son conformes con las especificaciones de esta Instrucción y no evidencian discrepancias con el certificado de dosificación aportado previamente.

Control de conformidad de **docilidad** del hormigón durante el suministro:

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.3.1, cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

a) cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia,

b) en todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, según lo establecido en el apartado 86.5.6, y

c) siempre que lo indique la Dirección Facultativa o lo establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares

La especificación para la consistencia será la recogida, de acuerdo con 31.5 de la EHE-08, en el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, la indicada por la Dirección de Obra. Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentren dentro de los límites definidos en la tabla siguiente:

CONSISTENCIA DEFINIDA POR SU TIPO		
TIPO DE CONSISTENCIA	ASIENTO (cm)	TOLERANCIA
SECA	0-2	0
PLASTICA	2-6	± 1
BLANDA	5-10	± 1
FLUIDA	8-17	± 2
LIQUIDA	14-22	± 2
CONSISTENCIA DEFINIDA POR SU ASIENTO		
TIPO DE CONSISTENCIA	ASIENTO (cm)	TOLERANCIA
ENTRE 0-2	A± 1	± 1
ENTRE 3-7	A± 2	± 2
ENTRE 8-12	A± 3	± 3
ENTRE 13-18	A± 3	± 3

Control de la conformidad de la **resistencia** del hormigón durante el suministro:

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por esta Instrucción.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 86.3.2. Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

- en su caso, la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo, y
- la modalidad de control que se adopte en el proyecto, y que podrán ser:
  a) Modalidad 1. Control estadístico
  b) Modalidad 2. Control al 100 por 100
  c) Modalidad 3. Control indirecto

a)CONTROL ESTADÍSTICO

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la tabla siguiente, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa. El número de lotes no será inferior a tres.

Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la tabla siguiente.
Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.
Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a columnas distintas de la tabla siguiente:

Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia, para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido

	Tipo de elementos estructurales		
Límite superior	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m2	1.000 m2	--
Número de plantas	2	2	--

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla anterior por cinco o por dos, en función de que el nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento sea conforme con el apartado 5.1 o con el apartado 6 del Anejo nº 19 de la EHE-08, respectivamente. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la Tabla anterior. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.
En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

Realización de los ensayos: la conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la siguiente tabla:

Rsistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08	Otros casos
fck≤30	N≥1	N≥3

35≤fck≤50	N≥1	N≥4
fck›50	N≥2	N≥6

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque hormigones procedentes de más de una planta, la Dirección Facultativa optará por una de siguientes alternativas:

a) subdividir el lote en sublotes a los que se deberán aplicar de forma independiente los criterios de aceptación que procedan,
b) considerar el lote conjuntamente, procurando que las amasadas controladas se correspondan con las de diferentes orígenes y aplicando las consideraciones de control que correspondan en el caso más desfavorable.
Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas:

x1 ≤ x2 ≤ .....≤ xN

Criterios de aceptación o rechazo: los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:
Caso 1: hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción,
Caso 2: hormigones sin distintivo,
Caso 3: hormigones sin distintivo, fabricados de forma continua en central de
obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.
Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la tabla siguiente:

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
Control de identificación		
1	$x_i \geq f_{ck}$	
Control de recepción		
2	$f\left(\bar{x}\right) = \bar{x} - K_2\, r_N \geq f_{ck}$	
3	$f\left(x_{(1)}\right) = x_{(1)} - K_3\, s^*_{35} \geq f_{ck}$	A partir de la amasada 37ª $2 \leq N \leq 6$ A las amasadas anteriores a la 37ª, se les aplicará el criterio nº2

i f X f X Funciones de aceptación.
xi, Cada uno de los valores medios obtenidos en las determinaciones de resistencia para cada una de las amasadas,
x Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas,
σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm2, y certificado en su caso por el distintivo de calidad
δ Valor del coeficiente de variación de la producción del tipo de hormigón
suministrado y certificado en su caso por el distintivo de calidad,
fck Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto, K2 y K3 Coeficientes que toman los valores reflejados en la Tabla 86.5.4.3.b
x(1) Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas,
x(N) Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas, r
N Valor del recorrido muestral definido como rN = x(N)- x(1)
s Valor de la desviación típica poblacional, definida como

$$s_N = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$$

s*35 Valor de la desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas.

Tabla 86.5.4.3.b

Coeficiente	Número de amasadas controladas (N)			
	3	4	5	6
K_2	1.02	0.82	0.72	0.66
K_3	0.85	0.67	0.55	0.43

b) CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN AL 100%

Realización de los ensayos: esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.
La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, fc,real, según 39.1. de la EHE-08.
Criterios de aceptación o rechazo: para elementos fabricados con N amasadas, el valor de fc,real corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n = 0,05 N, redondeándose n por exceso.
Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, fc,real será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.
El criterio de aceptación para esta modalidad de control se define por la siguiente expresión:

fc,real ≥ fck

c) CONTROL INDIRECTO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:
- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.
Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:
a) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
b) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión fcd no superior a 10 N/mm2.
Esta modalidad de control también se aplicará para el caso de hormigones no estructurales en el sentido expuesto en el Anejo nº 18 de la EHE-08

Realización de los ensayos: se realizarán, al menos, cuatro determinaciones de la consistencia espaciadas a lo largo de cada jornada de suministro, además de cuando así lo indique la Dirección Facultativa o lo exija el Pliego de prescripciones técnicas particulares.
Para la realización de estos ensayos será suficiente que se efectúen bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, archivándose en obra los correspondientes registros, que incluirán tanto los valores obtenidos como las decisiones adoptadas en cada caso.
Criterios de aceptación o rechazo: se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las tres condicionessiguientes:
a) los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado en 86.5.2. de la EHE-08
b) se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón
empleado durante la totalidad del período de suministro a la obra.
c) se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la EHE-08 y descrito en el apartado 'control documental durante el suministro' de esta memoria.
CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.
El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el eguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.
La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad, de acuerdo con el punto 78.2.2.
En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Programación del control de ejecución
Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste, conforme a lo indicado en el apartado 79.1 de la EHE-08.
La programación del control de la ejecución identificará, entre otros aspectos, los siguientes:
- niveles de control
- lotes de ejecución
- unidades de inspección
- frecuencias de comprobación

Niveles de Control: a los efectos de esta Instrucción, se contemplan dos niveles de control:
- Control de ejecución a nivel normal
- Control de ejecución a nivel intenso

El control a nivel intenso sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

Lotes de ejecución: el Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el Plan de obra para la ejecución de la misma y conformes con los siguientes criterios:
a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente,
c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la tabla siguiente:

Tipo de obra	Elementos de cimentación	Elementos horizontales	Otros elementos
Edificios	-Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250m2 de superficie -50m de pantallas	-Vigas y Forjados correspondientes a 250m2 de planta	-Vigas y pilares correspondientes a 500m2 de superficie, sin rebasar las dos plantas -Muros de contención correspondientes a

			50ml, sin superar 8 puestas -Pilares in-situ correspondientes a 250m2 de forjado
Puentes	-Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 500m2 de superficie, sin rebasar tres cimentaciones -50m de pantallas	- 500m3 de tablero sin rebasar los 30ml, ni un tramo o una dovela	- 200m3 de pilas, sin rebasar los 10m de longitud de pila - Dos estribos
Chimeneas, torres, depósitos	-Zapatas, pilotes y encepados correspondientesa 250m2 de superficie -50m de pantalla	-Elementos horizontales correspondientes a 250m2	- Alzados correspondientes a 500m2 de superficie o a 10m de altura

Unidades de inspección: para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en esta Instrucción.
A los efectos de esta Instrucción, se entiende por unidad de inspección la dimensión o tamaño máximo de un proceso o actividad comprobable, en general, en una visita de inspección a la obra. En función de los desarrollos de procesos y actividades previstos en el Plan de obra, en cada inspección a la obra de la Dirección Facultativa o de la entidad de control, podrá comprobarse un determinado número de unidades de inspección, las cuales, pueden corresponder a uno o más lotes de ejecución.
Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la tabla siguiente:

Unidades de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Operaciones previas a la ejecución. Replanteos	Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, es su caso
Cimbras	Nivel o planta a ejecutar
Encofrados y moldes	
Despiece de planos de aramaduras diseñadas según proyecto	
Montaje de armaduras mediante atado	
Montaje de armaduras mediante soldadura	
Geometría de las armaduras elaboradas	
Colocación de armaduras en encofrados	
Operaciones de aplicación del pretensado	
Vertido y puesta en obra del hormigón	
Operaciones de acabado del hormigón	
Ejecución de juntas de hormigonado	
Curado del homigón	
Desencofrado y desmoldeo	
Descimbrado	
Uniones de los prefabricados	

Frecuencia de comprobación: la Dirección Facultativa llevará a cabo el control de la ejecución, mediante:
- la revisión del autocontrol del Constructor para cada unidad de inspección,
- el control externo de la ejecución de cada lote de ejecución, mediante la realización de inspecciones puntuales de los procesos o actividades correspondientes a algunas de las unidades de inspección de cada lote, según lo indicado en este artículo.
Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla siguiente:

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de actividades controladas esternamente por unidad de inspección			
	Control normal		Control intenso	
	Autocontrol del constructor	Control externo	Autocontrol del constructor	Control externo
Cimbras	1	1	Totalidad	50%
Encofrados y moldes	1	1	3	1
Despiece de planos de aramaduras diseñadas según proyecto	1	1	1	1
Montaje de armaduras mediante atado	15	3	25	5
Montaje de armaduras mediante soldadura	10	2	20	4
Geometría de las armaduras elaboradas	3	1	5	2
Colocación de armaduras en encofrados	3	1	5	2
Operaciones de aplicación del pretensado	Totalidad	Totalidad	Totalidad	Totalidad
Vertido y puesta en obra del hormigón	3	1	5	2
Operaciones de acabado del hormigón	2	1	3	2
Ejecución de juntas de hormigonado	1	1	3	2
Curado del homigón	3	1	5	2
Desencofrado y desmoldeo	3	1	5	2
Descimbrado	1	1	3	2
Uniones de los prefabricados	3	1	5	2

Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución
Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la Dirección facultativa deberá constatar que existe un programa de control de recepción, tanto para los productos como para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado por el proyecto y lo establecido en esta instrucción.
Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la Dirección Facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura
Control de replanteo: Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo nº 11, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

Control de cimentaciones: en función de tipo de cimentación, deberán efectuarse al menos las siguientes comprobaciones:
a) En el caso de cimentaciones superficiales:
- comprobar que en el caso de zapatas colindantes a medianerías, se han adoptado las precauciones adecuadas para evitar daños a las estructuras existentes,
- comprobar que la compactación del terreno sobre el que apoyará la zapata, es conforme con lo establecido en el proyecto,
- comprobar, en su caso, que se han adoptado las medidas oportunas para la eliminación del agua,
- comprobar, en su caso, que se ha vertido el hormigón de limpieza para que su espesor sea el definido en el proyecto.
b) En el caso de cimentaciones profundas:
- comprobar las dimensiones de las perforaciones, en el caso de pilotes ejecutados en obra, y

- comprobar que el descabezado, en su caso, del hormigón de los pilotes no provoca daños ni en el pilote, ni en las armaduras de anclaje cuyas longitudes deberán ser conformes con lo indicado en el proyecto.

Control de cimbras y apuntalamiento: Durante la ejecución de la cimbra, deberá comprobarse la correspondencia de la misma con los planos de su proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo. Se efectuará también sendas revisiones del montaje y desmontaje, comprobando que se cumple lo establecido en el correspondiente procedimiento escrito.
En general, se comprobará que la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje, y en su caso el de recimbrado o reapuntalamiento, se efectúan conforme a lo establecido en el correspondiente proyecto

Control de encofrados y moldes: previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por el Anejo nº 11 de esta Instrucción. Además se comprobarán también los aspectos indicados en el apartado 67.3 de esta Instrucción.
En el caso de encofrados o moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará previamente su ubicación y funcionamiento, aceptándose cuando no sea previsible la aparición de problemas una vez vertido el hormigón.
Previamente al hormigonado, deberá comprobarse que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.

Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas
Antes del montaje de las armaduras, se deberá efectuar las inspecciones adecuadas para constatar que el proceso de armado las mismas, mediante atado por alambre o por soldadura no resistente, se ha efectuado conforme a lo indicado en el Artículo 69º de la EHE-08. Se comprobará también que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con lo indicado en el proyecto.
Se controlará especialmente las soldaduras efectuadas en las propias instalaciones de la obra y en el caso de empleo de dispositivos para el empalme mecánico, se recabará del Constructor el correspondiente certificado, firmado por persona física, en el que se garantice su comportamiento mecánico.
Preferiblemente antes de colocación en los moldes o encofrados y, en cualquier caso, antes del vertido del hormigón, se comprobará la geometría real de la armadura montada y su correspondencia con los planos de proyecto. Así mismo, se comprobará la disposición de los separadores, la distancia entre los mismos y sus dimensiones, de manera que garanticen que en ningún punto de la estructura existan recubrimientos reales inferiores a los mínimos establecidos por esta Instrucción.
En el caso de que para el facilitar el armado de la ferralla, por ejemplo, para garantizar la separación entre estribos, se hubieran empleado cualquier tipo de elemento auxiliar de acero, se comprobará que éstos presentan también un recubrimiento no inferior al mínimo.
En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.

Control de los procesos de hormigonado
La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, que se dan las circunstancias para efectuar correctamente su vertido de acuerdo con lo indicado en la EHE-08. Asimismo, se comprobará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón.
En el caso de temperaturas extremas, según 71.5.3 de la EHE-08 y antes mencionado, se comprobará que se han tomado las precauciones recogidas en los referidos apartados.
Se comprobará que no se formas junta frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.
La Dirección Facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en la EHE-08.

Control de procesos posteriores al hormigonado
Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. Si se detectaran coqueras, nidos de grava u otros defectos que, por sus características udieran considerarse inadmisibles en relación con lo exigido, en su caso, por el proyecto, la Dirección Facultativa valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, elrevestimiento de las superficies.

En el caso de que el proyecto hubiera establecido alguna prescripción específica sobre el aspecto del hormigón y sus acabados (color, textura, etc.), estas características deberán ser sometidas al control, una vez desencofrado o desmoldado el elemento y en las condiciones que establezca el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.
Además, la Dirección Facultativa comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haberse establecido para el hormigón.

URBANIZACION

1.1.1.15 RELLENOS CON ZAHORRA

EL Tipo de zahorra propuesta para obra es ZA(40) .

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA ZAHORRA ARTIFICIAL.

NORMATIVA.

Instrucción sobre secciones de firmes en autovías (anexos) s/Orden ministerial de 31 de julio de 1.986.

ESPECIFICACIONES.

DEFINICION.

Se define zahorra artificial al material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo contínuo.
Su ejecución incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

MATERIALES.

- El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del 75% para tráfico T0 y T1, o del 50%, para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de 2 caras de fractura.
- El cernido por el tamiz 80 µm. UNE será < 2/3 del cernido por el tamiz 400 µm UNE.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en la siguiente tabla:

TAMIZ 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	35-60
2	15-32	20-40
400	6-12	8-22
80	0-10	0-10

-.El Indice de lajas será <35
- El coeficiente de desgaste Los Angeles será <30 para tráfico T0 y T1, y <35 en los demás casos (el ensayo se realizará con la granulometría del tipo B).
- El coeficiente de limpieza será ≥2.
- El equivalente de arena será >35 para tráfico T0 y T1, y >30 en los demás casos.
- El material será no plástico.

EJECUCION.

La zahorra se preparará en central y no "in situ". Salvo que el P.P.T.P. o la Dirección de obra lo autorice el agua se podrá añadir en obra para tráfico que no sea T0 y T1.
Los materiales se extenderán en tongadas con espesores comprendidos entre 10 y 30 cm.
Antes del empleo de un tipo de material será preceptiva la realización de un tramo de prueba para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, además de determinar la humedad.
Las zahorras se podrán emplear siempre que la climatología no haya alterado la humedad en más del 2% la humedad óptima.
Se prohibirá el tráfico sobre las capas recien ejecutadas, mientras no se construya la siguiente (caso de ser necesario se distribuirán las rodadas sin concentrarse en una sola zona).

COMPACTACION.

La compactación de una zahorra artifical se comprobará bajo dos aspectos:

- Densidad.

La compactación se continuará hasta alcanzar una densidad ≥ 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Cuando la zahorra se emplee en calzadas para tráficos T3 ó T4, o en arcenes, se admitirá una densidad ≥ 97% de la máxima referida.

- Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa serán mayores o iguales a los indicados en la siguiente tabla:

SITUACIÓN	E2 (MPa)		
	T0 - T1	T2 - T3	T4 - arcén
SUB - BASE	100	80	40
BASE	120	100	60

CONTROL.

Para el Control de Calidad de las zahorras artificiales se distinguirá entre el control de los materiales y el control de la compactación.

. **Control de Materiales.**

- Por cada 1.000 m^3 de material: - Próctor Modificado s/NLT 108:91.
  - Equivalente de arena s/NLT 113:87.
  - Granulometría por tamizado s/NLT 104:91.
- Por cada 5.000 m^3 de material: - Indice de lajas s/NLT 354:91.
  - Límites de Atterberg s/NLT 105/106:91.
  - Coeficiente de Limpieza s/NLT 172:86.
- Por cada 15.000 m^3 de material:- Desgaste de los Angeles s/NLT 149:91

. **Control de la Compactación.**

- LOTE: Se considera a la cantidad de material, que se aceptará o rechazará, que entra en 250m. de calzada o arcén, o alternativamente a 3.000 m^2 de capa.
- MUESTRA: Conjunto de una unidad o unidades tomadas del tamaño del lote para determinar:
  - 6 ensayos de Densidad/Humedad "in situ" mediante isótopos radioactivos por lote.
  - 1 ensayo de carga con placa s/NLT 357:86 por lote.

Sobre cada muestra tomada para el control de compactación se realizarán ensayos de:
-Granulometría por tamizado, según la norma NLT 104/72
-Proctor modificado, según la norma NLT 108/72

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

Antes del uso de una zahorra artificial se verificarán los requisitos establecidos mediante la comprobación de las especificaciones exigibles al material como tal.

Las densidades medias obtenidas en la tongada no serán inferiores a las especificadas; no más de dos valores de la muestra de 6 unidades estará por debajo en un 2% de la densidad exigida.

La humedad tendrá carácter indicativo no constituyendo por sí sola como base de aceptación o rechazo.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no serán inferiores a los especificados.

1.1.1.16 TERRAPLENES

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LOS MATERIALES DE TERRAPLENES

El tipo de relleno indicado para esta obra es un suelo Seleccionado.

NORMATIVA.

Pliego de Prescripciones. Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

ESPECIFICACIONES.

DEFINICION.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra, o de préstamos que se definan en Proyecto, o se autoricen por la Dirección de Obra.

Los materiales objeto de control en esta unidad de obra serán:
- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

ZONAS.

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:
- Cimiento: parte del terraplen por debajo de la superficie original del terreno.
- Núcleo: parte del terraplen comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Coronación: Formada por la parte superior del terraplén o relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

MATERIALES.

Para su empleo en terraplenes los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:
- Suelo Inadecuado: Son aquellos que no cumplan las exigencias mínimas de los suelos tolerables.
- Suelos Tolerables: No contendrán más de un 25% en peso de piedras > 15 cm.
  Su límite líquido será LL < 40 o simultáneamente LL < 60 e Indice de Plasticidad IP > (0,6LL - 9)
  La Densidad máxima Próctor Normal será ≥ 1,45 g/cm^3
  El Indice C.B.R. será > 3.
  El contenido de Materia Orgánica será < 2%.
- Suelos Adecuados: Carecerán de elementos de tamaño > 10 cm. y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será < 35% en peso.

  Su límite líquido será LL < 40
  La Densidad máxima Próctor Normal será ≥ 1,75 g/cm^3.
  El Indice C.B.R. será > 5 y el Hinchamiento < 2%.
  El Contenido de Materia Orgánica será < 1%.

- Suelos seleccionados: Carecerán de elementos de tamaño > 8 cm. y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será < 25% en peso.
  Simultáneamente su límite líquido será LL < 30 y su Indice de Plasticidad IP < 10.
  El Indice C.B.R. será > 10 y no presentará hinchamiento.

Estarán exentos de Materia Orgánica.

EMPLEO.

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos Adecuados o Seleccionados.También se podrán utilizar suelos Tolerables estabilizados con cal o cemento.

En núcleos y cimientos deberán emplearse suelos Tolerables, Adecuados o Seleccionados. Cuando el núcleo pueda estar sujeto a inundación solo se utilizarán suelos Adecuados o Seleccionados.

Los suelos Inadecuados no se utilizarán en en ninguna zona del terraplén.

COMPACTACION.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de cada tongada que conforma el terraplén.
En la coronación de los terraplenes la Densidad que se alcance será ≥ 100% de la Densidad Próctor Normal. En los cimientos y núcleos la Densidad que se alcance será ≥ 95 de la Densidad Próctor Normal.

EJECUCION.

Los Terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 2ºC.
Sobre las tongadas en ejecución se prohibirá el tráfico rodado hasta que finalice la compactación . Si no es posible, el tráfico se distribuirá de forma que no se concentren huellas rodadas en la superficie.

CONTROL.

Para el control de los Terraplenes se tendrán en cuenta las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras" promulgadas por el antiguo MOPT, distinguiéndose dos tipos de Control: Control de los Materiales y Control de la Compactación.

. **Control de Materiales.**

Su objeto será comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en el PG-3/75 y los Pliegos de Prescripciones Técnicas y será lo siguiente:

- Por cada 1.000 m^3 de material: - Próctor Normal s/NLT 107:91
- Por cada 5.000 m^3 de material: - Ensayo granulométrico s/NLT 104:91
  - Determinación de Límites de Atteberg s/NLT 105/106:91
- Por cada 10.000 m^3 de material:- Indice de C.B.R. en Laboratorio s/NLT 111:87
  - Determinación de Materia Orgánica s/NLT 118:91

. **Control de la Compactación.**

Su objeto será comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones del PG - 3/75 y las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

- LOTE: Material que entra en 5.000 m^2 de tongada o fracción diaría compactada si esta es menor.
  Si la fracción diaria es superior a 5.000 m^2 y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.
- MUESTRA: Conjunta de 5 unidades o puntos de muestreo tomados de forma aleatoria en su superficie definida como lote para realizar el <u>ensayo de Densidad/Humedad "in situ"</u> por el método de isótopos radioactivos.

CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO.

Los resultados de los ensayos de los materiales, serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el PG-3/75 y en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores a las especificadas en el PG-3/75 y en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto en cada uno de los puntos ensayados. No obstante dentro de una MUESTRA, se admitirán resultados individuales de hasta un 2% menores que los exigidos en Proyecto, siempre que la media aritmética del conjunto de la MUESTRA resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo salvo cuando, por causa justificada, se utilicen suelos con características expansivas.

1.1.1.17 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

El tipo de mezcla bituminosa presente para la obra sera, MEZCLA BITUMINOSA G-20 A/CALIZO, MEZCLA BITUMINOSA D-12 A/OFITICO.

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

NORMATIVA.

Orden circular 299/89T de la Dirección de Carreteras.

ESPECIFICACIONES.

DEFINICION.

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluso polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante.

MATERIALES.

Las prescripciones técnicas de los materiales componentes serán las recogidas en la propia Orden.
En cuanto a las prescripciones de la mezcla se cumplirá lo siguiente:
- La temperatura de la mezcla en el momento de descargarla no será inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.
- La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a uno de los husos siguientes:

HUSO GRANULOMETRICO		TAMIZ										
		40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,63	0,32	0,16	0,08
DENSA	D 8					100	70-90	45-70	18-34	12-25	8-17	5-10
	D 12			100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
	D 20		100	80-95	65-80	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
SEMIDENSA	S 12			100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S 20		100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S 25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
GRUESA	G 20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-6
	G 25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-5
ABIERTA	A 12			100	65-90	50-75	20-40	5-20				2-4
	A 20		100	65-90	45-70	35-60	15-35	5-20				2-4
DRENANTE	P 12			100	75-100	60-90	32-50	10-18	6-12			3-6
	PA 12			100	70-100	50-80	15-30	10-22	6-13			3.6

Mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa.

CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
RODADURA	≤ 3	D 8
	3 - 5	D 12 - S 12 - A 12 - P 12 - PA 12
	> 5	D 20 - S 20
INTERMEDIA	6 - 9	D 20 - S 20 - S 25 - G 20
BASE	9 - 15	S 25 - G 20 - G 25 - A 20
ARCENES (*)	4 - 6	D 12

(*) En caso de no emplearse la misma mezcla que en capa de rodadura en calzada.

- En mezclas densas, semidensas y gruesas el análisis de huecos y resistencia a la deformación según ensayo marshall cumplirá lo siguiente:

Criterios de dosificación empleando el aparato marshall

CARACTERISTICA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T0	T1	T2	T3	T4
Nº de golpes por capa	75				
Estabilidad (kN)	> 10			7,5 - 12,5	
Deformación (mm)	2 - 3,5				
Huecos en mezcla (%)					
Capa de rodadura	4 - 6			3 - 5	
Capa intermedia	4 - 8			3 - 8	
Capa de base	4 - 9			3 - 9	
Huecos en árido (%)					
Mezclas 8	≥ 16				
Mezclas 12	≥ 15				
Mezclas 20	≥ 14				
Mezclas 25	≥ 13				

- En mezclas abiertas y drenantes los criterios de dosificación serán:
  - Los huecos en mezcla no serán inferiores al 20%.
  - La pérdida por desgaste a 25º C no deberá rebasar el 25 % de la misma (ensayo cántabro).

EJECUCION.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que la Dirección de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo estudiada en laboratorio y verificado en la central.
En el momento de la descarga de la mezcla, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.
Antes de iniciarse le puesta en obra de cada tipo de mezcla se realizará el preceptivo tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la actuación del equipo y especialmente el plan de compactación.

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando:
- La Tª ambiente a la sombra sea < 5ºC, salvo para capas de espesor < 5 cm, en cuyo caso el límite será de 8ºC.
- Se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

CONTROL.

El control de las mezclas se refiere a su puesta en obra, y posteriormente a la compactación.

- Control de puesta en obra de mezclas densas, semidensas y gruesas.
  - Por cada 500 m. / 3.500 m^2/día:- Ensayo marshall (estabilidad, deformación y huecos). s/NLT 159:86
    - Dosificación de ligante s/NLT 164:90
    - Granulometría de los áridos extraídos s/NLT 165:90

- Control de puesta en obra de mezclas abiertas y drenantes.
  - Por cada 500 m. / 3.500 m^2/día:- Ensayo marshall (huecos) s/NLT 159:86
    - Pérdida por desgaste (ensayo cántabro) s/NLT 352:86

- Control de la compactación
  - •Por cada 500 m. / 3.500m^2 /día: -Extracción de 5 testigos para determinar:
    Densidad y espesor s/NLT 168:90 en mezclas densas, semidensas y gruesas.
    Huecos s/NLT 168:90 en mezclas abiertas y drenantes.

Para el caso de los ligantes hidrocarbonados y los áridos se podrá solicitar al fabricante un certificado de garantía y de ensayos para verificar su cumplimiento.

CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Las tolerancías admisibles respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo referidas a la masa total de áridos serán las siguientes:

-Tamiz superior al UNE 2,5 mm: ± 4%
-Tamices comprendidos entre UNE 2,5 mm y UNE 0,08 mm : ± 3%
-Tamiz UNE 0,08 mm: ± 1%

Las tolerancias admisibles respecto a la dosificación de ligante de la fórmula de trabajo serán de ± 0,3 % en masa del total de los áridos.
En mezclas densas, semidensas y gruesas la relación entre la densidad "in situ" sobre testigo y la densidad marshall será ≥ 98 % para capas de espesor > 6 cm, y ≥ 97 % para capas ≤ 6 cm (no más de tres valores con resultados por debajo del 2% de lo prescrito).
En mezclas abiertas y drenantes, los huecos de la mezcla compactada no deberán diferir en más del 2% de la obtenida en el ensayo marshall (no más de tres valores con resultados que difieran de lo prescrito en un ± 3%).
El espesor de una capa será ≥ 80% del previsto para ella, excepto en la capa de rodadura que será ≥100%. Si no se llega a cumplir esta tolerancia se podrá aceptarla siempre que la capa superior compense la merma. Si el espesor total es inferior a la sección - tipo se podrá exigir la colocación de una capa adicional. No más de tres valores bajarán de lo especificado en un 10%.
Finalmente en cuanto a la mezcla en sí se cumplirá con lo recogido en las prescripciones del apartado de materiales.

CERRAMIENTOS DE FACHADAS

1.1.1.18 VENTANAS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE VENTANAS

CONTROL

El control sobre las carpinterías en cerramientos de fachada se realizará de acuerdo con el CTE DB-HE y HR.

En esta obra se utilizará carpintería exterior de aluminio con la siguiente clasificación:

- Permeabilidad al aire [Clase 3 (según UNE-EN 12.207)]
- Estanqueidad al agua [Clase 7 (según UNE-EN 12.208)]
- Resistencia al viento [Clase 4 (según UNE-EN 12.210)]

. **Control previo**

Con antelación suficiente al inicio de las obras, el suministrador de la carpintería de aluminio entregará a la Dirección de Obra dos muestras de 1,20x1,20 m. realizadas con los perfiles a utilizar en obra y acristaladas con vidrio 4/6/4. Una de ellas se remitirá al laboratorio aceptado por dicha Dirección para la realización de los siguientes ensayos:

. Determinación de la permeabilidad al aire (UNE-EN 1.026)
. Determinación de la estanqueidad al agua (UNE-EN 1.027)
. Determinación de la resistencia a la carga viento (UNE-EN 12.211)

La otra muestra se conservará en obra para contraste de las distintas unidades de carpintería que se reciban en obra.

Cuando los perfiles de aluminio que conforman la carpintería posean un Sello o Marca de Conformidad oficialmente homologado, o procediendo de un Estado miembro de la CEE tenga un Sello o marca de Conformidad reconocido como equivalente por la Administración, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de los tres últimos ensayos citados.
El suministrador deberá presentar antes del comienzo del suministro un listado en el que figuren las medidas y ángulos nominales de cada uno de los elementos tipo a utilizar en la obra, en el que figuren, como mínimo: Medidas exteriores funcionales, medidas exteriores no funcionales, espesor de paredes con alguna característica, espesor de tabiques o paredes sin cara exterior y ángulos entre los perfiles que conforman el elemento.

. **Control de recepción**

A la llegada de los distintos suministros de carpintería a la obra se verificarán sus características con la muestra de contraste conservada en la obra.

. **Control durante la ejecución**

A lo largo de la duración de la obra, en el momento en que lo determine la Dirección de Obra, se tomará al azar una unidad de carpintería representativa, en módulo no estándar, para realizar sobre ella, en laboratorio, la bateria de ensayos previstos en el apartado de Control previo, con la misma

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones reseñadas será condición suficiente para calificar la carpintería de aluminio como apta para ser utilizada en obra.

Respecto a los ensayos realizados en laboratorio, la carpintería de cerramiento de fachada deberá cumplir las siguientes condiciones:

. Clasificación mínima en permeabilidad al aire: [Clase 3] (según UNE – EN 12.207)
. Clasificación mínima en estanqueidad al agua: [Clase 7] (según UNE – EN 12.208)
. Clasificación mínima en resistencia al viento: [Clase 4] (según UNE – EN 12.210)

CLASIFICACIÓN DE LAS VENTANAS POR SU PERMEABILIDAD AL AIRE

Norma Europea EN 12207: Puertas y ventanas. Permeabilidad al aire. Requesitos y clasificación.

1. Criterio de clasificación
Fuga de aire a 100 Pa

1.1 Fuga de aire por superficie total
- Clase 0: sin ensayar
- Clase 1: ≤ 50 m³ / h.m², hasta el 150 Pa
- Clase 2: ≤ 27 m³ / h.m², hasta 300 Pa
- Clase 3: ≤ 9 m³ / h.m², hasta 600 Pa
- Clase 4: ≤ 3 m³ / h.m², hasta 600 Pa

1.2 Fuga de aire por las juntas de apertura
- Clase 0: sin ensayar
- Clase 1: ≤ 12,50 m³ / h.m², hasta el 150 Pa
- Clase 2: ≤ 6,75 m³ / h.m², hasta 300 Pa
- Clase 3: ≤ 2,25 m³ / h.m², hasta 600 Pa
- Clase 4: ≤ 0,75 m³ / h.m², hasta 600 Pa

1.3 Criterios de clasificación final
Según las clasificaciones obtenidas en 1.1 y 1.2:

- Iguales: Clase coincidente.
- Adyacentes: Clase más favorable
- Diferencia de dos clases: clase intermedia
- Diferencia de más de dos clases: sin clasificar

CLASIFICACIÓN DE LAS VENTANAS POR SU ESTANQUEIDAD AL AGUA

Norma Europea EN 12208: Puertas y Ventanas. Estanqueidad al agua. Requesitos y Clasificación.

Presión nominal	Clasificación		Requesitos
	Sin efecto pantalla	Con efecto pantalla	
-	0	0	Sin requisito
0	1ª	1B	Rociado inicial 15 min
50	2ª	2B	Como clase1+5 min
100	3ª	3B	Como clase 2+5 min
150	4ª	4B	Como clase 3+5 min
200	5ª	5B	Como clase 4+5 min
250	6ª	6B	Como clase 5+5 min
300	7ª	7B	Como clase 6+5 min
450	8ª	-	Como clase 7+5 min
600	9ª	-	Como clase 8+5 min
>600	Exxx	-	Escalones 150 Pa durante 5 min

-xxx representa la presión máxima de ensayo

CLASIFICACIÓN DE LAS VENTANAS POR SU COMPORTAMIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL VIENTO

Norma Europea EN 12210: Puertas y ventanas. Resistencia al viento. Clasificación.

1ª Definiciones

Presión	Ensayo	Medida
P1	Deformación	Flecha
P2	P/S repetidas	Funcionalidad
P3	Seguridad	P máxima

2ª Clasificación de la carga de viento

Clase	P1	P2	P3
0		Sin clasificar	
1	400	200	600
2	800	400	1.200
3	1.200	600	1.800
4	1.600	800	2.400
5	2.000	1.000	3.000
Exxx	>2.000	>1.000	>3.000

3º Clasificación de la rigidez estructural

Clase	Fecha relativa
A	< 1/50
B	< 1/300
C	< 1/300

4º Requisitos

P1	Sin fallo visible a 1 m.
P2	Sin fallo visible a 1 m
	Mantener funcionamiento correcto.

	Incremento de permeabilidad ≤ 20%
P3	Fallos sin separación de piezas ni apertura
	Se repite si hay rotura del vidrio

5º Clasificación global

Clase de carga	Flecha frontal relativa		
De viento	A	B	C
1	A1	B1	C1
2	A2	B2	C2
3	A3	B3	C3
4	A4	B4	C4
5	A5	B5	C5
Exxxx	AExxxx	BExxxx	CExxxx

INSTALACIONES

1.1.1.19 INSTALACION FONTANERIA Y SANEAMIENTO

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de la instalación de fontanería y saneamiento se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.
- Verificación de que el montaje de la instalación de fontanería y saneamiento cumple con las prescripciones del CTE DB-HS-4.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.
- Verificación de las características de las tuberías: tipo, sección, etc.
- Verificación del montaje de tuberías, comprobando trazado, protecciones, anclajes en instalaciones vistas, etc.
- Verificación de la valvulería y accesorios.
- Verificación del montaje de los equipos hidropresores, de acumulación, intercambiadores, etc.
- Verificación de las características y montaje de las tuberías de desagüe y saneamiento: tipo, sección, anclajes, uniones, pendientes, etc.
- Comprobación y verificación de tuberías en montantes, columnas de ventilación, conexión a arquetas, etc.
- Pruebas parciales de presión y/o estanqueidad en ambas redes.
- Verificación de las características y montaje de los aparatos sanitarios y griferías.
- Control dimensional y acabado de arquetas; verificación de la existencia de cierres hidráulicos.
- Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos que forman esta instalación.

1.1.1.20 INSTALACION APARATOS ELEVADORES

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de aparatos elevadores se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.

- Verificación de que el montaje de la instalación de aparatos elevadores cumple con las prescripciones del Reglamento de Aparatos Elevadores y cualesquiera otras que le fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.

- Verificación de que los diferentes materiales y equipos son de las características definidas en el Proyecto y que disponen de los preceptivos Certificados de Origen exigidos por el Reglamento de Aparatos Elevadores.

- Verificación dimensional de: huecos, trampillas, pasos por forjados, sala de máquinas, etc.

- Comprobación de la ejecución de anclajes de carriles, ganchos deslizantes, elementos antivibratorios, bancadas, etc.

- Verificación de la instalación eléctrica y de señalización.

- Verificación de los sistemas de seguridad: enclavamientos, frenos, paracaídas, etc.

- Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos que forman esta instalación.

1.1.1.21 INSTALACION ELECTRICA

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de la instalación eléctrica se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.

- Verificación de que el montaje de la instalación eléctrica cumple con las prescripciones de los Reglamentos de Alta y Baja Tensión y el de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y cualesquiera otras que le fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.

  a) En instalaciones de A.T.:

  - Verificación de que los equipos son de las características definidas en Proyecto.

  - Verificación de la instalación de apoyos en líneas aéreas y del tendido de los conductores.

  - Verificación del tendido de cables en instalaciones enterradas.

  - Comprobación de las características de los cables de media y alta tensión: material, sección, tensión nominal aislamiento, etc.

  - Verificación de las características del transformador/es.

- Verificación del montaje del transformador/es, de sus protecciones y conexionado de conductores.
- Control dimensional del local del centro de Transformación y de las puertas de acceso.
- Comprobación de ventilaciones, señalización y seguridad del conjunto.
- Verificación de las puestas a tierra de neutros y herrajes.
- Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos que forman el centro de transformación.
- Verificación de los certificados de pruebas y ensayos de los transformadores y cabinas de A.T.

b) En instalaciones en B.T.:

- Verificación del cuadro general, comprobando dimensiones, cableado, aparatos de protección y mando, etc.
- Verificación de las características de los conductores de líneas generales y circuitos secundarios, comprobando: tipo de conductor y sección, aislamiento, etc.
- Control del trazado y tendido de los conductores, comprobando el montaje, las posibles interferencias con otras instalaciones, el tipo de tubos protectores y cajas de registro y/o derivación y su montaje, etc.
- Verificación de los cuadros secundarios de distribución, controlando: dimensiones, cableado interior, aparatos de protección y mando, etc.
- Verificación de los equipos de alumbrado, sus características y montaje (fijaciones y conexiones).
- Comprobación de las características de las lámparas y tubos fluorescentes: potencia, flujo luminoso, temperatura de color, etc.
- Verificación de las puestas a tierra (conexión con las estructuras, enterramiento del cable, separación entre picas, dimensiones de las arquetas, etc.).
- Verificación de las características, situación y conexionado del grupo electrógeno, batería de condensadores y S.A.I.
- Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos de B.T. (automáticos, luminarias, tomas de corriente, cuadros eléctricos, conductores, grupo electrógeno, S.A.I., baterías de condensadores, etc).

c) En instalaciones de alumbrado exterior:

- Verificación del cuadro general.
- Verificación del montaje y características de los conductores y su embornado a los puntos de alumbrado público y conexionado en cuadro.
- Comprobación de las características de los aparatos de alumbrado.
- Verificación de las puestas a tierra.

- Pruebas de servicio:

a) En Alta Tensión.

- Medida del aislamiento de conductores entre fases y con relación a tierra.

- Medida de la Rigidez Dieléctrica.
- Medida de la resistencia de tierra del neutro y herrajes del transformador.
- Medida de las tensiones de paso y de contacto.
- Medida de los niveles de ruido inducidos por el transformador.
- Funcionamiento de enclavamientos y otras medidas de seguridad.
- Funcionamiento de interruptores, seccionadores, etc.,
- Medida de los niveles de ventilación e iluminación del C.T.

b) En Baja Tensión.

- Funcionamiento de los P.I.A.
- Funcionamiento de interruptores diferenciales, verificando tensión de disparo y sensibilidad.
- Medida de la resistencia de tierra.
- Medida de aislamiento de los conductores: entre conductores activos y con relación a tierra.
- Medida de la continuidad del conductor de protección.
- Determinación de las corrientes de fuga.
- Comprobación del funcionamiento de voltímetros y amperímetros.
- Medida de la caída de tensión en los circuítos más desfavorables.
- Medida de las potencias activa y aparente y determinación del factor de potencia.
- Medida del equilibrio de fases
- Funcionamiento de puntos de luz, de tomas de corriente y del alumbrado, de señalización y emergencias, de interruptores de encendido y conmutados.
- Determinación de la autonomía de los aparatos de emergencia.
- Medida de los niveles de iluminación.
- Funcionamiento global de la instalación.

c) En alumbrado.

- Medida de las puestas a tierra.
- Medida de aislamiento de los conductores: entre conductores activos y con relación a tierra.
- Medida de la continuidad del conductor de protección.
- Comprobación de los aparatos de protección y mando y su funcionamiento, verificando calibres, sensibilidad, disparo, etc.
- Medida de los niveles de iluminación.

- Medida de las caídas de tensión.
- Medida de las potencias activa y aparente y determinación del factor de potencia.
- Comprobación del alumbrado reducido.

1.1.1.22 INSTALACION EXTRACCION

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de la instalación de detección de monóxido de carbono y entilación-extracción se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.
- Verificación de que el montaje de dicha instalación cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de B.T., Normativas y Ordenanzas municipales y/o autonómicas, NTE/ISV y cualesquiera otras que le fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.
- Verificación de que las características de los extractores cumplen con las exigencias del Proyecto.
- Control dimensional de conductos y rejillas de extracción-ventilación.
- Verificación del montaje de los ventiladores centrífugos y de los conductos y rejillas.
- Verificación de las características de la centralita de detección de CO y de los detectores y su adecuación a las exigencias del Proyecto.
- Verificación del montaje de la instalación eléctrica, tanto para los electroventiladores como para el conjunto de detección-centralita.
- Pruebas de servicio:

  - Medida de los caudales proporcionados por los extractores/ventiladores.

  - Medida de los niveles sonoros.

1.1.1.23 INSTALACION CAMARAS FRIGORIFICAS

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de la instalación de Cámaras Frigoríficas se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.
- Verificación de que el montaje de las cámaras frigoríficas cumple con las prescripciones del Reglamento par Plantas e Instalaciones Frigoríficas y cualesquiera otras que les fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.
- Verificación de las líneas eléctricas y automáticos de protección.
- Verificación de los equipos compresores y evaporadores, sus características y montaje.

- Verificación del refrigerante y su clasificación a efectos de seguridad.
- Comprobación del local de emplazamiento en los equipos frigoríficos.
- Verificación de la estanqueidad.
- Verificación de indicadores ópticos y acústicos, termostatos y elementos de regulación y mando.
- Verificación del montaje y ejecución del aislamiento en las cámaras.
- Comprobación de desagües y sumideros.

1.1.1.24 INSTALACION DE GAS

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de la instalación de gas se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.
- Verificación de que el montaje de la instalación de gas cumple con las prescripciones de las Normas Básicas siguientes:
- NBE-Instalación de Gas.
- Reglamento de Instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos, o comerciales.
- Servicio público de gases combustibles.
- Redes y acometidas de combustibles gaseosos.
- Reglamento sobre gases licuados del petróleo.

Así como con las Normas Tecnológicas IGL e IDG y cualesquiera otras que le fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.
- Verificación de las características de las canalizaciones: tipo, sección, etc.
- Verificación del montaje y características de los limitadores y reguladores de presión, válvulas automáticas, contadores, etc.
- Control del montaje de canalizaciones y accesorios.
- Verificación de las características del depósito y de la existencia de los preceptivos certificados de homologación y de timbre.
- Verificación de los accesorios de seguridad y control.
- Si el depósito es de superficie: verificación de la cimentación y anclajes; control de distancias y situación; verificación de los sistemas de extinción de incendios y puestas a tierra.
- Si el depósito es enterrado: verificación dimensional del foso, cimentaciones y anclajes. Verificación de accesorios: sondas, ánodos de sacrificio, etc.
- Comprobación de los sellos y marcas de garantía de calidad de los elementos que forman esta instalación.

- Pruebas de servicio:

  - Prueba de estanqueidad de las redes, empleando aire o gas inerte.

1.1.1.25 INSTALACION CONTRAINCENDIOS

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de la instalación de contraincendios se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.

- Verificación de que el montaje de la instalación de protección contraincendios cumple con las Prescripciones del CTE DB-SI, Condiciones de Protección Contraincendios, y del Reglamento de Instalaciones de Protección Contraincendios, y cualesquiera otras que le fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.

  a) En instalaciones de detección:

  - Verificación de marca, tipo y homologaciones de: centralita, detectores, pulsadores, indicadores de acción, sirenas, etc.

  - Verificación del montaje de los elementos constituyentes de esta instalación, comprobando: canalizaciones, líneas, secciones de conductor, embornados, etc.

  - Verificación de la idoneidad de cada elemento en las dependencias donde se ubica.

  - Verificación de la independencia de las señales de alarma de detectores y pulsadores en la central de contro

  b) En instalaciones de extinción:

  - Verificación del montaje de B.I.E. e hidrantes y de las características de las tuberías de alimentación: tipo, secciones, anclajes, protecciones, etc.

  - Verificación de la valvulería y accesorios, grupos de presión y depósitos contraincendios, controlando su idoneidad y montaje.

  - En los sistemas móviles: verificación de la carga, eficacia y tipo de los extintores.

  - Verificación de la señalización de emergencia.

  - Verificación del montaje y características de la red de distribución para el sistema de rociadores automáticos, comprobando tipo de rociador, diámetros, anclajes y protecciones de las tuberías y tipo y ubicación del equipo de control de sistema.

  - Verificación del montaje y características de la red de distribución para el sistema de extinción automática, comprobando características dimensionales y anclajes de las tuberías, volumen de los cilindros del agente extintor, distribución de los elementos en cada dependencia, etc.

  - Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos que forman esta instalación

- Pruebas de servicio:

  a) Detección:

- Funcionamiento de la central de incendios en régimen y ante simulacros de avería y alarma de incendio.
- Funcionamiento de detectores.
- Independencia de las señales de alarma de detectores y pulsadores en la central de control.
- Funcionamiento de pulsadores de alarma y/o inhibición, indicadores de acción y sirenas.
- Comprobación de secuencias de funcionamiento en la central de incendios.

b) Extinción:

- Pruebas de presión y estanqueidad en redes húmedas y columnas secas.
- Pruebas de estanqueidad en equipos de manguera.
- Pruebas de funcionamiento en B.I.E.
- Medida de caudales.
- Verificación de características e idoneidad de los sistemas móviles de extinción comprobando su presión.
- Funcionamiento de la extinción automática: disparo e inhibición, prealarmas, actuación automática y manual, señalizaciones, etc.

1.1.1.26 INSTALACION SEGURIDAD Y CONTROL

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de esta instalación se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.
- Verificación de que el montaje de la instalación de seguridad y control cumple con las exigencias de la legislación vigente al respecto: Ordenes del Ministerio del Interior, Reales Decretos, Normas UNE y PNE-UNE, así como con las recomendaciones de CEPREVEN y de los CCIR/CCITT.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.
- Verificación de la central de señalización y control, sus características y elementos componentes, emplazamiento y alimentaciones eléctricas, etc.
- Verificación de las canalizaciones y líneas.
- Verificación de los detectores, cámaras de CCTV y sensores magnéticos, su marca y homologación, montaje, sujeción y conexionado a conductores, etc.
- Verificación de alarmas: emplazamiento y conexiones.
- Verificación de los sistemas de alimentación.
- Verificación de la linealidad, anclajes y disposición de vallas perimetrales.
- Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos que forman esta instalación.

- Pruebas de servicio:

  a) En sistemas perimetrales:

  - Funcionamiento de las barreras de rayos infrarrojos y de microondas.
  - Funcionamiento de sensores.
  - Continuidad de cables e hilos sensores. (superficiales y enterrados).
  - Verificación de los ajustes de "Umbral de alarma".
  - Funcionamiento del sistema de CTV: ZOOM, sombras, nitidez, etc.
  - Escalada por vallas perimetrales.
  - Sabotajes.

  b) En instalaciones interiores:

  - Funcionamiento de detectores: electromecánicos, electromagnéticos, de movimiento, infrarrojos, puntuales, volumétricos, etc.
  - Funcionamiento del sistema de CCTV: ZOO, sombras, nitidez, etc.
  - Alimentación, cobertura, protección, antisabotajes, indicador de alarma, protección a radiofrecuencias, discriminación de las pautas de movimiento humano.
  - Comprobación de la continuidad y protección antisabotajes de las líneas eléctricas de alimentación y detección.

  b) En las centralitas de seguridad:

  - Comprobación de tensiones en los circuitos.
  - Funcionamiento del sistema de seguridad con batería de reserva.
  - Comportamiento ante la simulación de falsas alarmas y averías.
  - Funcionamiento global
  - Sabotajes.

1.1.1.27 INSTALACION TELEFONIA-MEGAFONÍA

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de las instalaciones de Telefonía, Megafonía e Interfonía se ajustar a lo indicado en el Proyecto correspondiente.
- Verificación de que el montaje de las instalaciones de Telefonía, Megafonía e Interfonía cumplen con las prescripciones de las normas NTE/IAM e IAT y cualesquiera otras que les fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.

- Comprobación de los circuitos y líneas de alimentación eléctrica, tanto en corriente alterna como en corriente continua: secciones, conexiones, identificación de conductores, cajas de distribución, etc.

- Verificación de la central de megafonía, potencia de la misma y preamplificadores.

- Verificación de altavoces y nivel de audición; de micrófonos y sus reguladores de volumen, pantallas de protección, magnetófonos, etc.

- Verificación de la conexión, fijación y rejilla difusora en los altavoces.

- Verificación de los indicadores ópticos y de los pulsadores de llamada/anulación, en el sistema de interfonía.

- Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos que forman esta instalación.

- Pruebas de servicio:

  - Medición de la potencia de salida de los amplificadores

  - Medición de las tensiones de alimentación y de salida

  - Funcionamiento de equipos terminales: micrófonos, altavoces, intercomunicadores, etc.

  - Medición del aislamiento de conductores.

  - Medición en decibelios de la emisión de los altavoces.

  - Funcionamiento de los reguladores del nivel sonoro, de los selectores de programa y de los equipos amplificadores.

  - Comprobación de la distorsión.

1.1.1.28 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de la instalación de calefacción se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.

- Verificación de que el montaje de la instalación cumple con las prescripciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y cualesquiera otras que le fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.

- Verificación de las carcacterísticas de las calderas y climatizadores.

- Control dimensional de la sala de calderas.

- Verificación del montaje de la/s caldera/s y elementos de la sala (colectores, bombas, válvulas, etc.) y su adecuación a Normativa.

- Verificación del circuito de calefacción, incluyendo:

  - Distribución en planta
  - Diámetro de tuberías

- Verificación de las características y montaje de los emisores.

- Comprobación de los aislamientos de tuberías controlando: tipo, montaje, ejecución general.

- Verificación de la adecuación de los elementos de la sala de calderas a las prescripciones señaladas en la R.I.T.E.

- Inspección última del montaje de los elementos en la sala de calderas, verificando su idoneidad según exigencias de la R.I.T.E.

- Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos que forman esta instalación (calderas, tuberías, aislamientos, válvulas de corte, bombas, etc...)

- Pruebas de servicio:
  - Pruebas de estanqueidad en la red de tuberías.

  - Medición de niveles sonoros

  - Rendimiento de calderas, determinando el porcentaje de CO_2, temperatura de humos, índice opacimétrico, pérdidas de calor sensible, etc. (sólo en calderas centralizadas de combustible líquido o gaseoso).

  - Saltos térmicos en elementos radiantes.

  - Temperaturas de confort.

1.1.1.29 INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Con carácter general:

- Verificación de que el montaje de la instalación de Aire acondicionado se ajusta a lo indicado en el Proyecto correspondiente.

- Verificación de que el montaje de la instalación cumple con las prescripciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y cualesquiera otras que le fuesen de aplicación.

Con carácter particular:

- Comprobación de que durante el montaje de esta instalación no se producen incompatibilidades con otras instalaciones.

- Comprobación de las características de los equipos de producción de frio/calor, situación, anclajes.

- Verificación de las alimentaciones eléctricas.

- Verificación del montaje de los equipos y redes de distribución del fluido frigo o caloportador, con comprobación de secciones, anclajes, aislamientos, etc.

- Verificación del montaje de los conductos, comprobando dimensiones, trazado, juntas, aislamiento, etc.

- Verificación de rejillas y difusores, dimensiones, tipo montaje, etc.

- Verificación de la situación de los equipos de regulación de temperatura

- Verificar adecuación de la situación de los interruptores de flujo.

- Comprobación de las características y situación de los grupos motobomba

- Comprobación de los sellos o marcas de garantía de calidad de los elementos que forman esta instalación.

- Pruebas de servicio:

  - Determinación de la eficiencia frigorífica en equipos productores de frío/calor.

  - Comprobación en equipos frigoríficos: consumo eléctrico, temperaturas de entrada/salida del agua y presión de entrada/salida del agua.

  - Comprobación en los motores: presión de impulsión, retorno y diferencial, consumo eléctrico, caudales nominales y velocidad de giro.

  - Comprobación en los climatizadores: medición de caudal, velocidad, presión, temperatura y humedad del aire de retorno e impulsión, pérdida de carga en los filtros, temperatura de entrada/salida de agua en las baterías y tarado de los elementos de seguridad.

  - Comprobación en los ventiladores: caudal, presión estática, nivel sonoro, velocidad, consumos, rendimientos y factor de carga.

  - Comprobación en fan-coils: respuesta de los motores de los ventiladores a la velocidad seleccionada, funcionamiento del selector de temperatura, funcionamiento de las válvulas de frío/calor, adecuación de la red de desagüe de los condensados y comprobación de la no existencia de olores.

  - Pruebas de estanqueidad y de libre dilatación en las tuberías.

  - Comprobación en difusores, rejillas o cajas de caudal variables y constante: caudales asociados a ellas, presión estática antes de ellas, nivel sonoro en cada sala y equilibrado total de las redes de impulsión y retorno.

  - Medida de temperaturas de confort y de grado de humedad ambiental para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

  - Comprobación del correcto funcionamiento de las compuertas cortafuegos al ser activado el sistema de detección de incendios.

  - Medición del niveles sonoros.

  - Comprobación en el control de climatización de:

    Funcionamiento de arranque/parada desde el ordenador o centralita.
    Similitud de las temperaturas obtenidas en las sondas y las reales.
    Secuencia de arranque automático escalonado.
    Funcionamiento ante modificación de puntos de consigna.
    Cambio verano/invierno y viceversa.

CUBIERTAS CON LAMINAS IMPERMEABILIZANTES

El sistema de impermeabilización prevista será [Opción]

CONTROL

El control sobre los materiales bituminosos en cubiertas planas se realizará de acuerdo con el CTE DB-HS-1.

En esta obra, la cubierta plana tendrá las siguientes características en lo que respecta a los materiales a controlar:

- Sistema adherido solo en perimetro y puntos singulares

- Protección pesada con cubierta vegetal.

- Pendiente mínima: 2%

- Impermeabilización multicapa tipo PA-7, constituida por una lámina de betún modificado con elastomeros del tipo LBM-30-FV, en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares, una lámina de betún modificado con elastomeros del tipo LBM-30-FP, totalmente adherida a la lámina anterior.

Los productos bituminosos y los bituminosos modificados a utilizar en esta obra deberán poseer un distintivo de calidad homologado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Certificado AENOR, o proceder de Estados miembros de la CEE donde hayan sido fabricados según especificaciones técnicas nacionales garantizadoras de objetivos de calidad equivalentes y que estén avalados por certificado de controles o ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los estados de origen.

- **Control previo**

Se solicitará del suministrador la documentación que avale la posesión, por el producto a utilizar, del distintivo de calidad especificado anteriormente.

- **Control de recepción**

Se limitará a la identificación del material cuando éste llegue a la obra y a comprobar sus características aparentes.

Las láminas deberán presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos. Deben llevar, al menos en una de sus caras, un material antiadherente mineral o plástico para evitar su adherencia cuando las láminas estén enrolladas.

Las láminas se presentarán en rollos protegidos para evitar que se produzcan deterioros durante su transporte y almacenamiento. Cada rollo deberá llevar una etiqueta en la que figure como mínimo:

. Nombre y dirección del fabricante del producto, y los del marquista o el distribuidor.

. Designación del producto.

. Nombre comercial del producto.

. Masa nominal del producto por m2.

. Espesor nominal del producto, en mm., excepto en las láminas bituminosas de oxiasfalto y en las de oxiasfalto modificado.

. Fecha de fabricación del producto.

. En el caso de láminas con armadura; las siglas de la armadura principal y si tiene armadura complementaria, además, las de éstas.

- **Control durante la ejecución**

La Dirección de Obra puede exigir la realización de un prueba de servicio de la cubierta para comprobar si aparecen o no humedades debajo de la cubierta, en los muros o en los tabiques.

La prueba de servicio de be consistir en una inundación hasta un nivel de 5 cm. aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 245 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

Una vez finalizado el ensayo, deberán despertarse los desagües; la operación debe realizarse de forma progresiva para evitar que la evacuación del agua produzca daños en las bajantes.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación deberá procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

- Durante los controles previos y de recepción: el no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar la lámina como no apta para su empleo en esta obra.

- Además: No se admitirán láminas de anchura menor a 1 m., ni diferencia entre las anchuras efectiva y nominal, ni por exceso ni por defecto, mayores del 1%; La longitud nominal debe ser igual a 5 m. como mínimo, rechazándose los rollos en los que la longitud efectiva sea menor que la nominal. En cada partida, el número de rollos que contengan dos piezas debe ser menor del 3% del número total de rollos de la partida, por lo que deberán rechazarse lo rollos que contengan dos piezas una vez superado dicho porcentaje. Deberán rechazarse todos los rollos que contengan más de dos piezas.

- Durante la prueba de servicio: Se rechazará la recepción si aparecen humedades debajo de la cubierta, en los muros o en los tabiques. La prueba de servicio se repetirá las veces precisas hasta que se detecte la no aparición de humedades y pueda recibirse la cubierta.

ESTRUCTURA METALICA

1.1.1.30 ESTRUCTURA METALICA

FABRICACIÓN

El estructurista deberá preparar los planos de detalle complementarios basándose en los planos del proyecto. Los planos y croquis de taller serán revisados y aprobados por la Dirección de Obra, cualquier institución o modificación de estos planos deberá tener la misma aprobación. Estos planos incluirán detalles de taller y montaje, cortes, rebajes, uniones, talados, pernos y soldaduras.

El material empleado, perfiles laminados o chapas, mantendrán la identificación de la recepción mediante traslado de marcas con troquel o pintura indeleble.

Antes de proceder al montaje, se efectuará un control dimensional de las piezas fabricadas y se procederá a componer un dossier final de fabricación donde se indique los materiales que han intervenido, sus marcas, certificados de calidad, inspecciones radiográficas o por ultrasonidos y aceptación de cada pieza.

En el caso de ser necesario protección, se efectuará en el taller la aplicación de una pintura antioxidante, chorreado o galvanizado.

Las soldaduras realizadas se inspeccionarán según criterio de la Dirección de Obra siguiendo uno de los siguientes procedimientos:

. **Inspección radiográfica**

1 . <u>Fuente de Radiación</u>

La obtención de las radiografías se realizará con una fuente de Iridio-192.

2 . <u>Película Radiográfica</u>

La película será Agfa-Gevaert del tipo D-7 o similar de 10x24 cms., 10x40 cm. o Rollpac.

3 . Pantallas Reforzadoras

Se utilizarán pantallas reforzadoras de plomo con espesores de 0,1 mm. para la pantalla anterior y 0,15 mm. para la posterior.

4 . Chasis o Portapelículas

Las películas y las pantallas reforzadas se colocarán en chasis o portapelículas flexibles. Serán flexibles porque los chasis se han de colocar en íntimo contacto con la superficie y en las zonas de donde haya que solapar, la separación entre la superficie y el chasis no deberá ser superior a 4 mm. El solape entre películas será como mínimo de 20 mm.

5 . Indicadores de calidad de imagen

Se utilizará un indicador por placa radiográfica. El tipo de indicador será DIN/ISO: El valor de la sensibilidad expresado en tanto por ciento será según lo definido en la norma DIN-54109/62. El índice de calidad de imagen (BZ) corresponderá a radiografías de alta sensibilidad (Norma DIN 54.109).

6 . Densidad Fotográfica

Las radiografías obtenidas presentarán una densidad de acuerdo con lo exigido por el peticionario o el inspector.

7 . Calificación de Radiografías

La calificación se efectuará según el Instituto Internacional de la Soldadura. Comisión 5 y la norma UNE 14.011.

8 . Localización de la Soldadura sobre la Radiografía

Se marcará con flechas y números de plomo a lo largo de la soldadura para que queden visibles en la radiografía.

9 . Identificación de las Radiografías

Todas las zonas que se radiografíen tendrán marcas, letras y números de plomo para la identificación de las radiografías obtenidas. Estas marcas corresponderán a las que nos facilite el constructor.

10. Protección y Seguridad

Se acotarán las zonas según la radiación existente en cada momento y los valores que rigen en la legislación vigente.

11. Revelado

El revelado será normal, con baños de revelado, parada, fijado y lavado, o con procesadora automática.

12. Criterios de aceptación

Las soldaduras admisibles tendrán calificación según el apartado 7 de 1 ó 2. Excepcionalmente 3 previa conformidad con la Dirección Facultativa.

. **Inspección por ultrasonidos**

1. Palpadores

El palpador con el que se comprueba la soldadura, estará en función del espesor que se vaya a comprobar:

Espesores entre 5 y 20 mm. : palpador de 80º = β
Espesores entre 20 y 40 mm. : palpador de 70º = β
Espesores entre 40 y 60 mm. : palpador de 60º = β
Espesores mayores de 60 mm. : palpador de 45º = β
Espesores muy fuertes : palpador de 35º = β

Antes de ajustar el equipo, se hallará el punto de salida de los impulsos de cada palpador a utilizar.

2 . Ajuste del equipo

Para el ajuste, hace falta por lo menos dos ecos de fondo de un objeto de espesor conocido. El objeto con el espesor conocido serán las piezas patrón V-1 y V-2 según sea el campo en el que se trabaje. Este campo en el que hay que ajustar el equipo tiene que ser mayor que el valor del salto.

Salto = 2 d tg β
Medio salto = d tg β

Siendo:

d = espesor
β = ángulo del palpador

Según el valor del salto, se elige una de las dos piezas patrón y se hallan los ecos en un ajuste de proyección horizontal, es decir que se tiene en cuenta los valores sen y cos.

Colocación del monitor

El monitor se colocará entre los valores del salto y medio salto divididos por el valor unitario en función del campo en que se haya ajustado el equipo.

3 . Determinación de la situación de los defectos

Para calcular la distancia a y la profundidad t del defecto, se aplicarán las siguientes ecuaciones efectuadas a raíz del recorrido del sonido s y del ángulo de entrada β.

a = s. sen β
b = s. cos β

. **Inspección por líquidos penetrantes**

El proceso constará de la aplicación de estos productos:

1 . Ardrox 996 P (Penetrante)
2 . Ardrox 9PR5 (Eliminador)
3 . Ardrox 9d1 (Revelador)

Cumpliendo las especificaciones del Código ASME. Sección III apéndices IX y X.

Modo de Empleo

1 - Se limpiará cuidadosamente la superficie a inspeccionar, de pinturas, aceites, grasas y otros contaminantes.

2 - Se aplicará el líquido penetrante, dejándole actuar durante 20 minutos.

3 - Se eliminará el penetrante sobrante de la superficie con el eliminador.

4 - Se aplicará el revelador, dejándole actuar 5 minutos.

Después de este proceso se medirán los defectos que puedan existir y se emitirá el informe correspondiente.

. Otras Inspecciones

Comprobación del espesor de las soldaduras a tope

Se inspeccionarán como si fuera un todo uno, de acuerdo con las normas UNE-7.278 y 36.100.

Se hallará el espesor total soldado y si el eco que da la pantalla corresponde al espesor de los planos es que no hay unión. Si por el contrario el eco se pierde, quiere decir que la unión es correcta.

El criterio de aceptación será según ASME. Sección 8. Div. 1.

Datos del control:

Equipo: Krautkramer mod. USM-2.

Palpador: Krautkramer B4SN de 4 MH2 y 24 mm. de diámetro.

Pieza patrón: V-1.

Agente de acoplamiento: Agua.

Campo de ajuste: Será en función del espesor del ala (como mínimo el doble de dicho espesor).

Ganancia: Variable.

Comprobación en el montaje

Se inspeccionará el par de apriete en las cumbres atornilladas, y el acabado de la pintura de protección.

MONTAJE

Se seguirán los mismos criterios expuestos en el apartado anterior, sobre planos de detalle, montaje, soldadura e inspecciones.

Las uniones "in situ" se realizarán por soldaduras o tornillos de alta resistencia.

No se realizarán taladros o cortes adicionales a los indicados en los planos. Los elementos auxiliares para el montaje serán retirados sin que queden huellas de los mismos.

Las tolerancias máximas admitidas respecto a las medidas de los planos, tanto en la fabricación como en el montaje y uniones de la estructura serán las indicadas en los puntos 5.5.4, 5.5.5 y 5.5.6 de la norma NBE-EA 95.

. Soldadores

Todos los soldadores que vayan a efectuar los trabajos de fabricación deberán estar previamente homologados y en posesión del correspondiente certificado acreditativo.

Los soldadores que posean el correspondiente certificado de homologación podrán realizar los trabajos de soldadura de fabricación sin tener que realizar una nueva prueba y siempre dentro de las limitaciones de plazo que señala la norma

Para que un soldador que ya posea el certificado de homologación pueda efectuar trabajos de soldadura sin volver a tener que repetir las pruebas, es necesario que dichos trabajos sean con los mismos materiales de base, de aportación, la misma posición de soldeo y el mismo tipo de costura.

. Soldaduras

Los trabajos de soldadura se efectuarán siguiendo los procedimientos aprobados por la Dirección Facultativa.

Antes de iniciar los trabajos de soldadura, se deberá homologar el procedimiento, en condiciones similares a las de ejecución y de acuerdo también con la norma.

Además de seguir el procedimiento de fabricación, se deberán seguir también las siguientes reglas generales:

a . Todas las uniones a tope, serán de penetración completa, así como uniones alma-ala, rigidizadores-alma y rigidizadores-ala.

b . La preparación de bordes podrá hacerse con oxicorte, debiendo repararse posteriormente con piedra esmeril hasta quedar una superficie uniforme, lisa y exenta de oxidaciones. Los bordes se examinarán con Partículas Magnéticas, según norma ASTM-E 709-80.

c . Para el ajuste de los bordes a soldar podrán emplearse elementos auxiliares punteados a las piezas. También se pueden puntear los bordes; siempre que estos puntos estén dados por un soldador cualificado se pueden incorporar a la soldadura, en caso contrario habrán de retirarse.

Los elementos auxiliares de ajuste, se colocarán de tal forma que no se produzcan restricciones fuertes de movimiento durante la ejecución de la soldadura.

d . Los soldadores irán provistos de piquetas, cepillos y electroesmeriladoras con objeto de limpiar la escoria y eliminar cualquier defecto que se pueda apreciar como poros, fisuras, etc.

e . En los cordones de penetración completa, el cordón de raíz de una cara, se saneará por la cara opuesta antes de iniciar la soldadura correspondiente a esa cara, por medio de una esmeriladora.

f . Cuando haya que realizar una reparación a causa de un defecto detectado en la soldadura, se levantará ésta con esmeriladora en la zona donde se haya detectado el defecto y se volverá a rellenar nuevamente esa zona previa conformidad del Inspector de Control de Calidad.

Una vez terminada la reparación se volverá a comprobar esa zona con el fin de determinar si dicha reparación se ha efectuado correctamente.

g . Las soldaduras de penetración completa se comprobarán una vez finalizados por medio de la técnica más adecuada en cada caso.

Las radiografías se efectuarán de acuerdo con AWS D-1-1-75 excepto para los criterios de aceptación que serán los de la norma UNE-14.011, admitiéndose soldaduras calificadas como 1 y 2.

h . Las soldaduras se efectuarán con electrodos del tipo E/0XX de bajo contenido de hidrógeno.

. Material de aportación

- Se establecerá un sistema que garantice que todos los materiales de aportación de soldadura, electrodos, varillas, flux, etc., tienen su correspondiente certificado de fabricación y están identificados, asegurándose que solo se emplean para los trabajos para los que están indicados.

- Al recepcionar el flux se comprobará que viene identificado con:

  a. número AWS
  b. Nombre del suministrador y marca
  c. Peso neto
  d. Lote

  Todos los paquetes de flux llevarán una etiqueta bien visible con la identificación.

- El flux no podrá estar más de seis meses almacenado para encontrarse en óptimas condiciones, en caso de estar más de ese tiempo será necesario volver a reacondicionarlo.

- El flux será de tal manera acopiado que no se le infrinja ningún deterioro durante su recepción y almacenamiento. Debe estar libre de contaminación, de polvo, escorias y otros materiales extraños, estando almacenado en paquetes.

- Los paquetes de flux, una vez abiertos, serán utilizados inmediatamente, en caso contrario será desechado el flux equivalente a una pulgada de superficie almacenada en el paquete abierto.

- Cualquier electrodo que haya sido expuesto en contacto con agua o superficie mojada no podrá ser utilizado ni acondicionado, debiendo ser destruido, así mismo se hará con el flux.

- Las varillas desnudas de soldadura deberán mantenerse en almacén exentas de polvo, grasa, aceite, etc., y antes de su utilización deberán limpiarse con acetona o alcohol desmineralizado.

. Taladros

Se realizarán mediante la ejecución de un taladro-guía para después hacer el taladro definitivo. Las tolerancias que se aplicarán serán según norma NBE-EA 95.

Los taladros se harán perpendiculares al plano de la chapa y no se ensancharán por medio de soplete, sino por taladro radial con soporte magnético.

Los agujeros se cortarán limpios, sin bordes ni irregularidades, quitándose las rebabas exteriores hasta que la superficie quede lisa.

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA ESTRUCTURA METÁLICA DE TIPO NORMAL

El pintado de todo elemento metálico se realizará de acuerdo con las siguientes especificaciones:

1 - Limpieza por chorro de arena, según norma SIS-055900-1967, hasta conseguir el grado 2 ½.

2 - Aplicación de una capa de imprimación de minio de hierro, exenta de azufre y materias extrañas, con un espesor mínimo de 45 micras.

3 - Una vez seca la primera capa, se procederá a pintar con la misma pintura, otra capa de 45 micras de espesor mínimo.

4 - Finalmente se aplicará una capa de acabado de esmalte, con un espesor de 35 micras como mínimo.

5 - Todas las pinturas que se utilicen deberán cumplir lo especificado en las Normas Inta.

<u>Normas a seguir:</u>

a . Se eliminarán de las superficies a cubrir todos los depósitos importantes de grasa o aceite, por medio de un disolvente y se neutralizará la composición química antes de la limpieza del chorreado. Cantidades pequeñas de grasa o aceite podrán ser eliminadas en las operaciones de chorreado.

b . El tiempo máximo entre el fin de chorreado y el inicio del pintado, no será superior a 6 horas.

c . Se tendrá cuidado de que no queden abrasivos y otros polvos residuales resultantes del chorreado antes de iniciar el pintado. Estos residuos se eliminarán por medio de cepillo o aspiración industrial.

d . Se limpiarán las soldaduras de toda escoria y se quitarán las salpicaduras de las zonas adyacentes.

e . Se inspeccionará y medirá cada capa de pintura antes de aplicar otra, comprobándose el grosor de la película seca por medio de Mikrotest o similar.

En general en lo referente a pinturas y protecciones sobre superficies metálicas se aplicará el Pliego Particular de Condiciones del Proyecto.

3.3. CONTROL DOCUMENTAL DE MATERIALES

GARANTIA DOCUMENTAL

Relación de documentación que serán exigidos al Constructor:

1.1.1.31 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN Y DE SU RECEPCIÓN EN OBRA

Comprobar en la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción si el producto debe ostentar el marcado CE. Los productos que no aparecen en el listado, ni puedene ni deben ostentar el marcado CE.

CEMENTOS
Lo descrito en la instrucción para la recepción de cementos RC08:
- Cementos sujetos al marcado CE: control documental del marcado CE
- Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988: certificado de conformidad según procedimiento definido por el Real Decreto 605/2006 para aplicación de la UNE EN 197-2 emitido por laboratorio acreditado.

ADITIVOS
Aditivos que requieren marcado CE: basta con el control documental del marcado CE
Aditivos que no requieren marcado CE:
- Certificado de ensayos por laboratorio acreditado con antigüedad máxima de 6 meses
- Control de calidad similar a los exigidos para el marcado CE

ÁRIDOS

Cementos sujetos al marcado CE: bastará con el marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ formado por:
- Marcado CE
- Declaración CE deconformidad
- Cartificado del control de producción en fábrica emitido por el organismo certificador

Áridos de autoconsumo:
- Certificado de ensayo por Laboratorio Acreditado del cumplimento de las características exigidas por la EHE-08 con antigüedad máxima de tre meses según apartado 72.2.2.1 de la EHE-08.
- Pland de ensayos similares a lo exigidos para el marcado CE

ADICIONES

Marcado CE obligatorio.

AGUA

Procedente de la red: no necesita ensayos
No procedente de la red:
- Certificado de ensayo por Laboratorio acreditado del cumplimento de las características exigidas por la EHE-08 con antigüedad máxima de 6 meses (s/artículo 27º de la EHE-08).

CONTROL DOCUMENTAL PREVIO AL SUMINISTRO

- Hormigones que no están en posesión de distintivos de calidad oficialmente reconocido (s/anejo19 de la EHE-08):
  - Certificado de dosificación s/anejo 22 de la EHE-08 emitido por laboratorio acreditado
  - Ensayos previos y característicos de la EHE-08 s/anejo 22 de la EHE-08 emitido por laboratorio acreditado.

- Hormigones en posesión del distintivo de calidad:
  - Certificado de implantación de sistema de calidad UNE-EN ISO 9000
  - Certificado de comprobación de centrales de hormigón según Orden del 21 de noviembre de 2001, del ministerio de Ciencia y Tecnología

CONTROL DOCUMENTAL DURANTE EL SUMINISTRO

Hoja de suministro o albarán según Anejo 21º de la EHE-08.

CONTROL DOCUMENTAL PREVIO AL SUMINISTRO

Certificado final de suministro según Anejo 21º de la EHE-08.

1.1.1.32 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DEL ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ARMADURAS ACTIVAS

ARMADURAS FERRALLADAS EN **TALLER EXTERNO** ELABORADAS CON ACEROS QUE **DISPONEN** DE **DISTINTIVO RECONOCIDO** O UN C.C. EHE

- □ CERTIFICADO DEL TALLER FERRALLISTA garantizando que todo el acero suministrado a la obra pertenece a las partidas documentadas.
- □ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (1)
- □ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL DISTINTIVO reconocido o C.C. EHE en vigor, de cada fabricante y tipo.
- □ ALBARANES de suministro al taller de cada partida. (5)
- □ ALBARANES de suministro del taller a la obra.
- □ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS EN **OBRA** ELABORADAS CON ACEROS QUE DISPONEN DE **DISTINTIVO RECONOCIDO** O UN C.C. EHE.

- □ ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS de cada partida.
- □ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo.(5)
- □ CERTIFICADO DE POSESIÓN DEL DISTINTIVO reconocido o C.C. EHE en vigor, de cada fabricante y tipo.
- □ ALBARANES de suministro a obra de cada partida.(5)
- □ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS EN **TALLER EXTERNO** ELABORADAS CON ACEROS QUE **NO DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO** O UN C.C. EHE.

- □ CERTIFICADO DEL TALLER FERRALLISTA garantizando que todo el acero suministrado a la obra pertenece a las partidas documentadas.
- □ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo.(2)
- □ CERTIFICADO DE ORGANISMO AUTORIZADO DE LOS ENSAYOS correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas para cada partida.
- □ CERTIFICADOS DE ADHERENCIA de las barras y alambres corrugados, emitidos por organismo autorizado, para cada partida.
- □ ALBARANES de suministro al taller de cada partida.(6)
- □ ALBARANES de suministro del taller a la obra.
- □ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del Laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

ARMADURAS FERRALLADAS **EN OBRA** ELABORADAS CON ACEROS QUE **NO DISPONEN DE DISTINTIVO RECONOCIDO** O UN C.C. EHE.

(1) En algunos casos constituyen un documento único
(2) En algunos casos constituyen un documento único

□ ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS de cada partida.
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE de cada partida con identificación de la misma, características s/ EHE y posesión del certificado de adherencia y de distintivo. (6)
□ CERTIFICADO DE ORGANISMO AUTORIZADO DE LOS ENSAYOS correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas para cada partida.
□ CERTIFICADOS DE ADHERENCIA de las barras y alambres corrugados, emitidos por organismo autorizado, para cada partida.
□ ALBARANES de suministro a obra de cada partida.(6)
□ CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DEL ACERO, del laboratorio acreditado contratado para la obra, s/ P.C.C. y art. 90 de EHE.

1.1.1.33 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

FORJADOS UNIDIRECCIONALES **CON DISTINTIVO** RECONOCIDO O CERTIFICADO DE CONFORMIDAD.
□ AUTORIZACIÓN DE USO VIGENTE, con las hojas de características técnicas correspondientes a los tipos de forjados concretos utilizados en la obra.
□ ALBARANES DE SUMINISTRO a obra de las viguetas y de las piezas de entrevigado.
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE, indicando la conformidad de lo suministrado con la Autorización de Uso Y CONFORME A LOS Anejos 5 y 6 de la EHE. (7)
□ CERTIFICADO acreditativo de estar en posesión DEL DISTINTIVO RECONOCIDO o un certificado de conformidad.
□ CERTIFICADO del fabricante de las piezas de entrevigado, sobre cumplimiento de la carga de ROTURA A FLEXIÓN y de la EXPANSIÓN POR HUMEDAD, y de DILATACIÓN POTENCIAL si son piezas cerámicas.(3)
□ CERTIFICADOS DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO de las piezas de entrevigado, si estas son de poliestireno o de otros materiales distintos al hormigón y a la cerámica.(7)

FORJADOS UNIDIRECCIONALES **SIN DISTINTIVO** RECONOCIDO O CERTIFICADO DE CONFORMIDAD
□ AUTORIZACIÓN DE USO VIGENTE, con las hojas de características técnicas correspondientes a los tipos de forjados concretos utilizados en la obra.
□ ALBARANES DE SUMINISTRO a obra de las viguetas y de las piezas de entrevigado.
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE, indicando la conformidad de lo suministrado con la Autorización de Uso y conforme a los Anejos 5 y 6 de la EHE. (7)
□ JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL DEL CONTROL INTERNO de fabricación con los resultados DEL HORMIGÓN, con los resultados del hormigón del último mes, con relación a la fecha de suministro.
□ JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL DEL CONTROL INTERNO del producto acabado (FLEXION Y CORTANTE) de los últimos 6 meses, con relación a la fecha de suministro.
□ CERTIFICADO del fabricante de las piezas de entrevigado, sobre cumplimiento de la carga de ROTURA A FLEXIÓN y de la EXPANSIÓN POR HUMEDAD, y de DILATACIÓN POTENCIAL si son piezas cerámicas.(7)
□ CERTIFICADO DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO de las piezas de entrevigado, si estas son de poliestireno o de otros materiales distintos al hormigón y a la cerámica.(7)

1.1.1.34 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LOS LADRILLOS CERÁMICOS

LADRILLOS CERÁMICOS **CON SELLO** O MARCA DE CALIDAD
□ ALBARANES de suministro a obra.
□ CERTIFICADO ACREDITATIVO de posesión del sello o marca de calidad vigente.
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL (FACULTATIVO), del laboratorio que realice el control de la obra, s/ P.C.C.

LADRILLOS CERÁMICOS **SIN SELLO** O MARCA DE CALIDAD CON CONTROL EXTERNO
□ ALBARANES de suministro a obra.
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS del laboratorio que realice el control externo al fabricante, de fecha comprendida en los 6 meses anteriores al suministro.
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL (FACULTATIVO), del laboratorio que realice el control de la obra, s/ P.C.C.

(3) En algunos casos constituyen un documento único

LADRILLOS CERÁMICOS **SIN SELLO** O MARCA DE CALIDAD Y SIN CONTROL EXTERNO
□ ALBARANES de suministro a obra.
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS PREVIOS al suministro, de laboratorio acreditado,
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL (PRECEPTIVO), de laboratorio que realice el control de la obra, s/ P.C.C.

1.1.1.35 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN

BLOQUES DE HORMIGÓN **CON SELLO** O MARCA DE CALIDAD
□ ALBARANES de suministro a obra s
□ CERTIFICADO ACREDITATIVO de posesión del sello o marca de calidad vigente.
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL (FACULTATIVOS), del laboratorio que realice el control de la obra, s/ P.C.C.

BLOQUES DE HORMIGÓN **SIN SELLO** O MARCA DE CALIDAD
□ ALBARANES de suministro a obra .
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS PREVIOS al suministro, de laboratorio acreditado.
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL (PRECEPTIVOS), del laboratorio que realice el control de la obra, s/ P.C.C.

1.1.1.36 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE MORTEROS DE CEMENTO

MORTERO PREPARADO FUERA DE OBRA
□ ALBARANES de suministro a obra.[4]
□ CERTIFICADO DE GARANTIA Y DE ENSAYO DE AUTOCONTROL de cada remesa con comprobación de que la resistencia y la dosificación que figuran en el envase corresponden a las especificadas
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL (FACULTATIVOS), del laboratorio que realice el control de la obra, s/ P.C.C.

MORTERO FABRICADO EN OBRA
□ ALBARANES de suministro a obra del CEMENTO con marcado CE o documentación demostrativa de que dispone del marcado CE obligatoria.
□ ALBARANES de suministro a obra de los ARIDOS con marcado CE o documentación demostrativa de que disponen del marcado CE obligatorio.
□ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL (FACULTATIVOS), del laboratorio que realice el control de la obra, s/ P.C.C.

1.1.1.37 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE CARPINTERÍAS EXTERIORES

CARPINTERÍAS EXTERIORES **CON SELLO** O MARCA DE CALIDAD CON UNA TIPOLOGIA Y DIMENSIONES INFERIORES O MUY SIMILARES A LAS DE LAS MUESTRAS DE LAS VENTANAS QUE EL FABRICANTE HA UTILIZADO PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO O MARCA
□ CERTIFICADO ACREDITATIVO de posesión del sello o marca de calidad vigente, en el que se especifique el tipo y dimensiones de la ventana.
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE (FACULTATIVO), en el que el fabricante garantice que toda la producción para esa obra en concreto va a cumplir con esos parámetros mínimos de calidad.

CARPINTERÍAS EXTERIORES **CON SELLO** O MARCA DE CALIDAD CON UNA TIPOLOGIA DIFERENTE O CON DIMENSIONES SUPERIORES A LAS DE LAS MUESTRAS DE LAS VENTANAS QUE EL FABRICANTE HA UTILIZADO PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO O MARCA
□ CERTIFICADO ACREDITATIVO de posesión del sello o marca de calidad vigente, en el que se especifique el tipo y dimensiones de la ventana.
□ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE UNA VENTANA DE TIPOLOGÍA Y DIMENSIONES IGUAL A LAS QUE SE VAN A COLOCAR EN OBRA (PRECEPTIVOS o NO en función del proyecto y del P.C.C.), en el que se la clasifique igual o superior a la requerida en el proyecto. Se

[4] En algunos casos constituyen un documento único

debe de elegir una ventana de la tipología más común y de las de mayores dimensiones proyectadas o de la zona más expuesta (a criterio de la Dirección Facultativa), que normalmente deberá corresponder a zona de dormitorios o de estar.[5]

- □ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE (FACULTATIVO), en el que el fabricante garantice que toda la producción para esa obra en concreto va a cumplir con esos parámetros mínimos de calidad.

CARPINTERÍAS EXTERIORES **SIN SELLO** O MARCA DE CALIDAD

- □ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE UNA VENTANA DE TIPOLOGÍA Y DIMENSIONES IGUAL A LAS QUE SE VAN A COLOCAR EN OBRA (PRECEPTIVOS o NO en función del proyecto y del P.C.C.), en el que se la clasifique igual o superior a la requerida en el proyecto. Se debe de elegir una ventana de la tipología más común y de las de mayores dimensiones proyectadas o de la zona más expuesta (a criterior de la Dirección Facultativa), que normalmente deberán corresponder a zona de dormitorios o de estar. [10][6]
- □ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE MATERIAL CONSTITUYENTE (madera, aluminio, P.V.C., etc.) PRECEPTIVOS o NO en función del proyecto y del P.C.C., según las especificaciones del proyecto, O CERTIFICADOS DE ORIGEN de los materiales.[10] [11] [7]
- □ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE (FACULTATIVO), en el que el fabricante garantice que toda la producción para esa obra en concreto va a cumplir con esos parámetros mínimos de calidad.

1.1.1.38 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE AISLAMIENTOS

AISLAMIENTOS **CON SELLO** O MARCA DE CALIDAD

□ ALBARANES de suministro a obra.
□ CERTIFICADO ACREDITATIVO de posesión del sello o marca de calidad vigente. [8] [9]
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE.[14]

AISLAMIENTOS **SIN SELLO** O MARCA DE CALIDAD

- □ ALBARANES de suministro a obra.
- □ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE MATERIAL (FACULTATIVOS o NO en función del proyecto y del P.C.C.), DE LABORATORIO ACREDITADO.
- □ CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL FABRICANTE (FACULTATIVO)

1.1.1.39 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE MATERIALES BITUMINOSOS DE CUBIERTAS

MATERIALES BITUMINOSOS **CON SELLO** O MARCA DE CALIDAD

□ ALBARANES de suministro a obra.
□ CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN.
□ CERTIFICADO ACREDITATIVO de posesión del sello o marca de calidad vigente.

MATERIALES BITUMINOSOS **SIN SELLO** O MARCA DE CALIDAD

- □ ALBARANES de suministro a obra.
- □ CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN.
- □ CERTIFICADO DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE RECEPCIÓN DEL MATERIAL, de laboratorio acreditado.

1.1.1.40 DOCUMENTACION DEL CONTROL DE MATERIALES CON CARACTER VOLUNTARIO

SOLERAS. RASTRELES DE MADERA

- □ ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD de una solera de hormigón.
- □ ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD de los rastreles de madera.
- □ ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD de una tarima.

---

[6] Pueden constituir un documento único
[7] Ensayos según el material constituyente
[8] Obligatorio para poliestirenos expandidos y fibra de vidrio o lana de roca
[9] En algunos casos constituyen un documento único

CUBIERTA PLANA
□ PRUEBA DE ESTANQUEIDAD AL AGUA de una cubierta de patio interior.

TEJAS
□ FICHA TECNICA de teja con posesión de calidad.

PLACAS DE CARTON YESO
□ CERTIFICADO DE MARCA DE CALIDAD de una placa de cartón yeso.

LADRILLO-BLOQUE DE MORTERO DE CEMENTO
□ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL de ladrillo-bloque de mortero de cemento.

1.1.1.41 SEGUIMIENTO DOCUMENTAL DEL LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD CONFORME AL DECRETO 238/1996 DEL GOBIERNO VASCO

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS, PRUEBAS Y ANÁLISIS

Los indicados en los apartados anteriores sobre:
□ HORMIGÓN Y SUS COMPONENTES
□ ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ACTIVAS
□ LADRILLOS CERÁMICOS
□ BLOQUES DE HORMIGÓN
□ YESOS Y ESCAYOLAS
□ CARPINTERÍAS EXTERIORES
□ AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS
□ MATERIALES BITUMINOSOS

Los que se hayan programado en el P.C.C. con carácter voluntario, como:
□ TEJAS
□ BALDOSAS CERÁMICAS
□ TERRAZOS
□ MADERAS
□ BORDILLOS
□ TERRAPLENES
□ ZAHORRAS
□ OTROS

FICHAS NORMALIZADAS DE ASIENTO DE RESULTADOS
□ AGUA Y ÁRIDOS
□ CEMENTO
□ ADITIVOS Y ADICIONES
□ CONTROL DE HORMIGONES
□ ACERO DE ARMADURAS PASIVAS (BARRAS RECTAS)
□ ACERO DE ARMADURAS PASIVAS (MALLAS)
□ FORJADOS UNIDIRECCIONALES
□ MORTEROS (CEMENTOS)
□ YESOS Y ESCAYOLAS
□ BLOQUES DE HORMIGÓN
□ LADRILLOS CERÁMICOS
□ CARPINTERÍAS EXTERIORES

CERTIFICADO DE ENSAYOS REALIZADOS
□ CERTIFICADO DEL O LOS LABORATORIOS CONTRATADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

CERTIFICADOS DE GARANTÍA, SELLOS O MARCAS DE CALIDAD, HOMOLOGACIONES, ETC...
□ CERTIFICADO DE GARANTÍA DE:

□ SELLOS O MARCAS DE CALIDAD DE:
□ HOMOLOGACIONES DE:
□ DOCUMENTOS DE IDONEIDAD TÉCNICA DE:

ALBARANES DE LOS MATERIALES RECIBIDOS EN OBRA

Los indicados en seguimiento documental de los materiales sobre:
□ HORMIGÓN
□ CEMENTO (en su caso)
□ ARIDOS (en su caso)
□ ACERO CONSTITUYENTE DE ARMADURAS PASIVAS Y ACTIVAS
□ VIGUETAS DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES
□ BOVEDILLAS
□ LADRILLOS CERÁMICOS
□ BLOQUES CERÁMICOS
□ BLOQUES DE HORMIGÓN
□ YESOS Y ESCAYOLAS
□ AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS
□ MATERIALES BITUMINOSOS

DOCUMENTACIÓN SOBRE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE MATERIALES O UNIDADES NO CONFORMES
□ FOTOCOPIA DE LAS HOJAS DEL LIBRO DE ÓRDENES EN LAS QUE SE HAYAN ANOTADO LAS INCIDENCIAS
□ INFORMES Y DICTÁMENES AL RESPECTO
□ DOCUMENTACIÓN SOBRE LAS MEDIDAS CORRECTORAS ADOPTADAS.

DOCUMENTACIÓN SOBRE MODIFICACIONES DE CALIDAD O ESPECIFICACIONES
□FOTOCOPIA DE LAS HOJAS DEL LIBRO DE ORDENES EN LAS QUE SE HAYAN ANOTADO MODIFICACIONES.
□DOCUMENTACIÓN DE MODIFICACIONES DE PROYECTO REFERENTES A LA CALIDAD O ESPECIFICACIONES

INSPECCIONES DE CONTROL DE CALIDAD
□ ACTAS DE LAS INSPECCIONES RECIBIDAS
□ INFORMES RESULTANTES DE LAS INSPECCIONES

4. RELACIÓN DE ENSAYO DE CONTROL

PCC	TERRENO	ESTUDIO GEOTÉCNICO 1/2

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del tipo de edificio y terreno

EDIFICIO	TERRENO
☐ C0: Construcciones de menos de 4 plantas(1) y superficie construida menor de 300 m^2	☐ T1: Terrenos favorables
☐ C1: Otras construcciones de menos de 4 plantas(1)	☐ T2: Terrenos intermedios
☐ C2: Construcciones de 4 a 10 plantas(1)	☐ T3: Terrenos desfavorables
☐ C3: Construcciones de 11 a 20 plantas(1)	
☐ C4: Construccciones monumentales o singulares de más de 20 plantas(1)	

(1) incluido sótanos

Especificaciones de la campaña de campo (1)

	Distancia máxima en m (mínimo 3 puntos)		Número mínimo de sondeos		% de sustitución por ensayos de penetraciónn		Profundidad orientativa en m. Bajo nivel de excavación(2)	
Construcción / Terreno	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***
Construcción C-0	35	30	- (3)	1	- (3)	66	6	18
Construcción C-1	35	30	1	2	70	50	6	18
Construcción C-2	30	25	2	3	70	50	12	25
Construcción C-3	25	20	3	3	50	40	14	30
Construcción C-4	20	17	3	3	40	30	16	35
	* En T3 se intercalarán puntos en zonas problemáticas (PZP) hasta definirlas adecuadamente							

(1) Ensayos de campo y toma de muestras para superficies inferiores a 10.000 m2 (en superiores se podrá reducir hasta el 50% para el exceso de la superficie). Se realizarán según las pautas marcadas en los apartados 3.2.3 y 3.2.4 del DB SE-C. Los macizos rocosos se caracterizarán según el apt. 3.2.5.
(2) Se fijará en cada caso según el perfil geotécnico, siguiendo las indicaciones del resto del articulado (DB SE-C apartado 3.2.1).
(3) Se fijará siguiendo las indicaciones del DB SE-C apt. 3.2.2.

Nº de Puntos de Reconocimiento

TÉCNICA DE PROSPECCIÓN			Mínimo s/CTE	PZP (T3)	Total
1	☐ Calicatas				
2	☐ Sondeos mecánicos				
3	☐ Pruebas continuas de penetración				
4	☐ Métodos Geofísicos	☐ Sísmica de refracción			
		☐ Resistividad eléctrica			
		☐ Otras: _____			

Especificaciones de la campaña de laboratorio (1)

TERRENO	Nº orientativo de ensayos por cada unidad de importancia geotécnica en una superficie de 2.000 m^2 en C-1 o C-2 (para C-3 y C-4 incrementar un 50%) Para superficies mayores se multiplicarán por $(S/2000)^{1/2}$, siendo S la superficie en m^2									
	1 Granulometría UNE103101:1995		2 Plasticidad UNE103103:1994 UNE 103104:1993		3 Deformabilidad UNE103405:1994		4 Compresión simple UNE103400:1993		5 Resistencia al corte (CD, UU) UNE103401:1998	
Terreno	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***
Arcilla y limo	3	6	3	5	4	6			3	4
Arena	3	6	3	5	3	5			3	5
Suelo muy blando	3	6	3	5			4	6		
Suelo blando-duro	3	6	3	5			4	5		
Suelos fisurados	3	6	3	5			5	7		

	6 Densidad roca ISRM parte 1:1997		7 Comp. Simple roca UNE22950-1 NLT 225:1996		8 Sales agresivas (Acidez, Sulfatos) s/ norma EHE		9 Agresividad agua s/ norma EHE	
Terreno	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***	**T1**	**T2 y T3***
	4 (Facultativo)		4 (Facultativo)		3	4	50% de los sondeos	
	*En T3 se añadirán los ensayos de <u>puntos en zonas problemáticas</u> (PZP) que se consideren necesarios							

(1) Los ensayos de laboratorio se fijarán según las pautas marcadas en los apartados 3.2.6 del DB SE-C.

Nº de Ensayos de Laboratorio

	Ref. Ensayos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Recomendado por C.T.E.									
Puntos de zonas problemáticas PZP									
TOTAL ENSAYOS									

Documentación

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	HORMIGÓN

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	Tificación s/EHE	Zona de empleo	Tiempo de cemento	A/C	Sello o Marca de Calidad	Tipo de Control	Amasadas/lote
	HA-30/B/20/ IVQa	ESTRUCTURA URBANIZACIÓN	CEM II/SR	0.6	☐ Si ☐No	☒ Estadístico ☐ Reducido ☐ Total (100%)	☐2 ☒3 ☐6
	HA-30/B/20/I	LOSAS, CAPAS DE COMPRESIÓN	CEM II/SR	0.6	☐ Si ☐No	☒ Estadístico ☐ Reducido ☐ Total (100%)	☐2 ☒3 ☐6
					☐ Si ☐No	☐ Estadístico ☐ Reducido ☐ Total (100%)	☐2 ☐4 ☐6

Límites máximos para el establecimiento de lotes de control

Límite superior	**Tipo de elementos estructurales**		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (Pórticos de hormigón homogéneo, pilotes, muros portantes, pilares de alta resistencia…)	**Estructuras solo con elementos a flexión** (Forjados de hormigón apoyados y muros de contención)	**Macizos** (zapatas, encepados, estribos de puente, bloques…)
Volumen de hormigón	100 m^2	100m^3	100m^3
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
	500 m^2	1.000 100 m^2	-
	2	2	-

Relación de Lotes y Ensayos

Tipo	Unidades de obra	Volumen (m^2)	Nº Amasadas	Tiempo (semanas)	Superficie (m^2)	Nº Plantas	Nº Lotes	Nº de Amasadas a ensayar	
								Por lote	Total
	L1	2500					25		75
	L2	1175					12		36
	L3	566					5		15
	L4	253					3		9
	L5	125					2		6
	L7	117					1		3
	L8	14					1		3
	R1	42					1		3
	CAPA COMPRESIÓN C15	60					1		3
	CAPA DE COMPRESIÓN 8	31					1		3
	FORJADO COLABORANTE L9	10					1		3
	FORJADO COLABORANTE L6	32					1		3
	HA 30 PILARES	200					2		6
	HA 30 MUROS	1000					10		30
	HA 25	200					2		6
	HA 30 RESTO	1800					18		54
	HA 30 URBANIZACIÓN	545					5		15
									273

Documentación:

Observaciones:
En el caso de hormigón elaborado en obra el control de recepción de los materiales componentes del hormigón se programará y efectuará conforme a lo establecido en la EHE

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	ARMADURAS PASIVAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

BARRAS RECTAS (TIPO DE ACERO)	MALLAS (TIPO/DIMENSIONES)

Exigencia Documental de Control de Recepción

Producto		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
	6-8-10-12-16-20-25	☒ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control – Barras rectas	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sección equivalente y desviación masa	UNE 36068:94/36065:99 EX	SE + EHE	Art. 90 EHE	
2	Ovalidad	UNE 36068:94/36065:99 EX	SE + EHE	Art. 90 EHE	
3	Geometría del corrugado	UNE 36068:94/36065:99 EX	SE + EHE	Art. 90 EHE	
4	Ensayo de tracción	UNE 7474-1:92	SE + EHE	Art. 90 EHE	
5	Alargamiento de rotura	UNE 7474-1:92	SE + EHE	Art. 90 EHE	
6	Doblado - desdoblado	UNE 36068:94	SE + EHE	Art. 90 EHE	
Ref.	Ensayos de Control - Mallas	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sección equivalente y desviación masa	UNE 36099:96	SE + EHE	Art. 90 EHE	
2	Geometría del corrugado	UNE 36099:96	SE + EHE	Art. 90 EHE	
3	Ensayo de tracción	UNE 7474-1:92	SE + EHE	Art. 90 EHE	
4	Alargamiento de rotura	UNE 7474-1:92	SE + EHE	Art. 90 EHE	
5	Doblado - desdoblado	UNE 36099:96	SE + EHE	Art. 90 EHE	
6	Geometría de la malla	UNE 36099:96	SE + EHE	Art. 90 EHE	
7	Arrancamiento del nudo	UNE 36462:80	SE + EHE	Art. 90 EHE	

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

BARRAS RECTAS / TIPO / SERIE*	Medición	Nº Lotes	1	2	3	4	5	6
6-8-10-12-16-20-25	340000	14	28	28	28	28	28	28
TOTAL ENSAYOS BARRAS RECTAS								

* El acero de barras rectas se agrupará por series: Fina Ø ≤ 10 mm. Media Ø de 12 a 20 mm. Gruesa Ø ≥ 25 mm

MALLAS /TIPO	Medición	Nº Lotes	1	2	3	4	5	6	7
Acero en mallas ME25x25 A 16.16 B-500-T		2	4	4	4	4	4	4	4
Acero en mallas ME15x15 A 6.6 B-500-T		1	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL ENSAYOS MALLAS			6	6	6	6	6	6	6

Documentación:

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE ACERO	ACEROS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

PRODUCTO / TIPO / CLASE	
Aceros en chapas y perfiles	
Tornillos, tuercas y arandelas	
Material de aportación	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Producto	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
Aceros en chapas y perfiles	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
Tornillos, tuercas y arandelas	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
Material de aportación	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Características mecánicas(1)	S / DB-SE-A apt. 4.2.4	DB-SE-A		-
2	Análisis químico(1)	S / DB-SE-A apt. 4.2.4	DB-SE-A		
3	Inspección visual de soldaduras	UNE-EN 13018:2001 UNE 14044:2002	DB-SE-A	100%	-
4	Reconocimiento soldadura por líquidos penetrantes	UNE 14612:1980	DB-SE-A	Según punto 10.8.4 SE-A	-
5	Examen soldadura mediante partículas magnéticas	UNE-EN 1290:1998 UNE-EN 1290/1M:2002	DB-SE-A		-
6	Reconocimiento soldadura por ultrasonidos	UNE-EN 1714:1998 UNE-EN 1714/1M:2002	DB-SE-A		-
7	Examen radiográfico de uniones soldaduras	UNE-EN 1435:1998 UNE-EN 1435/1M:2002	DB-SE-A		-
8	Comprobación par de apriete de tornillos		DB-SE-A	10%	-
9	Espesor recubri, pinturas, galvanizado y morteros	UNE-EN-ISO-2808:2000	DB-SE-A	10%	-
10	Adherencia de pinturas y morteros	UNE 48032:80	DB-SE-A	-	I ud. mínimo

(1) Ensayos para aceros no contemplados en el DB-SE-A apt. 4.2

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto / Tipo		Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aceros en chapas y perfiles													
Tornillos, tuercas y arandelas													
Material de aportación													
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS													

Documentación:
SOLDEO (ver DB-SE-A apt. 10.3)
- Plan de soldeo: Se proporcionará al personal un plan de soldeo.
- Cualificación: Los soldadores deben estar vertificados por un organismo acreditado y cualificarse UNE-EN 287-1:1992

Observaciones:

PCC	FABRICAS	LADRILLOS CERÁMICOS Y SÍLICO-CALCÁREOS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / TIPO / DIMENSIONES	
A	LADRILLOS CERÁMICOS	
B	LADRILLOS SÍLICO-CALCÁREOS	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcedo CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Densidad aparente (Cerámico)	UNE EN 772-13:2001			1/1.000 m^2
2	Densidad seca (Sílico-calcáreo)	UNE EN 772-13:2001			1/1.000 m^2
3	Características dimensionales	UNE EN 772-16:2000			1/1.000 m^2
4	Absorción de agua (Cerámico)	UNE 67027:1994	DB-HS-1		1/1.000 m^2
5	Absorción de agua (Sílico-calcáreo)	UNE EN 772-2:2005			1/1.000 m^2
6	Succión de agua (Cerámico)	UNE EN 772-11:2001	DB-HS-1		1/1.000 m^2
7	Eflorescencias (Cerámico)	UNE 67029:1995 EX			1/1.000 m^2
8	Heladicidad	UNE EN 772-18:2000			1/1.000 m^2
9	Resistencia a compresión	UNE EN 772-1:2002	DB-SE-F		1/1.000 m^2
10	Expansión por humedad (Cerámico)	UNE EN 772-19:2001	DB-SE-F		1/1.000 m^2

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS													

Documentación:

Observaciones:

PCC	FABRICAS	BLOQUES DE HORMIGÓN

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de Calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Densidad aparente seca	UNE EN 772-13:2001			1/1.000 m^2
2	Dimensiones y tolerancias, configuración y aspecto	UNE EN 771 UNE EN 772			1/1.000 m^2
3	Absorción de agua	UNE 41170:1999 Ex	DB-HS-1		1/1.000 m^2
4	Succión de agua (Bloque Visto)	UNE EN 772-11:2001	DB-HS-1		1/1.000 m^2
5	Densidad seca absoluta	UNE EN 772-13:2001			1/1.000 m^2
6	Resistencia a compresión	UNE EN 772-1:2002	DB-SE-F		1/1.000 m^2

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos					
				1	2	3	4	5	6

Documentación:

Observaciones:

PCC	FABRICAS	MORTEROS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de Calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencia a compresión	UNE EN 1015-11:2000	DB-SE-F		1/1.000 m^2
2	Consistencia en mesa de sacudidas	UNE 83258:2005 o UNE 83811:1992 Ex			1/1.000 m^2
3	Absorción de agua por capilaridad(1)	UNE EN 1015-18:2003			1/1.000 m^2
4	Densidad aparente(1)	UNE EN 1015-10:2000			1/1.000 m^2
5	Adherencia al soporte	UNE EN 1015-12:2000			1/1.000 m^2

(1) Ensayos para monocapas e hidrófugos

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medidición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
				1	2	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD	LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Control-Láminas Bituminosas	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Dimensiones y masa por unidad de área	UNE EN 1849-1:2000			1/1.000 m^2
2	Resistencia al calor y pérdida por calentamiento	UNE 104-281/6-3:1990			1/1.000 m^2
3	Plegabilidad a diferentes temperaturas	UNE 104-281/6-4:1985	DB-HS-1		1/1.000 m^2
4	Punzonamiento estático	UNE EN 12730:2001	DB-HS-1		1/1.000 m^2
5	Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	UNE EN 12311-1:2000	DB-HS-1		1/1.000 m^2
6	Estabilidad dimensional	UNE 104-281/6-7:1985	DB-HS-1		1/1.000 m^2
7	Composición cuantitativa	UNE 104-281/6-8:1985			1/1.000 m^2
8	Envejecimiento artificial acelerado	UNE 104-281/6-16:1986	DB-HS-1		1/1.000 m^2
Ref.	Ensayos Control-Láminas plásticas y de caucho	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
9	Plegabilidad a baja temperatura	UNE EN 495-5:2001	DB-HS-1		1/1.000 m^2
10	Estabilidad dimensional	UNE EN 1107-2:2001	DB-HS-1		1/1.000 m^2
11	Exposición a productos químicos	UNE EN 1847:2001			1/1.000 m^2
12	Espesor y masa por unidad de superficie	UNE EN 1849-2:2001			1/1.000 m^2
13	Propiedades a la tracción	UNE EN 12311-2:2001	DB-HS-1		1/1.000 m^2
14	Resistencia al impacto	UNE EN 12691:2006			1/1.000 m^2
15	Resistencia a una carga estática	UNE EN 12730:2001	DB-HS-1		1/1.000 m^2

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS																		

Documentación:

Observaciones:

PCC	AHORRO ENERGÉTICO	AISLANTES TÉRMICOS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES / LOCALIZACIÓN	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Conductividad térmica	UNE-EN 12667:2002	BD-HE		1/1000 m^2 y tipo
2	Espesor(1)	UNE 92120-2/2M:2003			1/1000 m^2
3	Densidad	UNE EN 1602:1997			1/1000 m^2 y tipo
4	Reacción al fuego(2)	UNE EN 13501-1:2002	DB-SI	1/tipo	

(1) Sólo para **poliuretano proyectado** (2) Si no existe documento justificativo de la clase de reacción al fuego o de ensayo

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. ensayos										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS														

Documentación:
☐ Documento justificativo de la clase de reacción al fuego o de ensayo.

Observaciones:

PCC	CARPINTERÍAS	VENTANAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de Calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Control – Tejas cerámicas	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Permeabilidad al aire	UNE-EN 1026:2000	DB-HE		1/200*
2	Estanqueidad al agua	UNE-EN 1027:2000			1/200*
3	Resistencia mecánica al viento	UNE-EN 12211:2000			1/200*
4	Transmitancia térmica**	UNE-EN 12567:2002	DB-HE		1/Tipo
5	Aislamiento al ruido aéreo***	UNE-EN ISO 140-3:1995	DB-HR		1/Tipo
6	Espesor de lacado / anodizado	UNE-EN ISO 2808:2000 UNE-EN ISO 2360:1996			1/Tipo

* Se elegirá el tipo más desvaborable en función de su tamaño, tipología y zona de exposición correspondiendo normalmente a zonas de dormitorio o estar.

** Si no existe ensayo previo o documento justificativo por cálculo S/UNE-EN ISO 10077

*** Si no existe ensayo previo.

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos					
				1	2	3	4	5	6
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:
☐ Documento justificativo de la transmitancia térmica y del factor solar.
☐ Documento justificativo de ensayo de aislamiento a ruido aéreo.

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD	FACHADAS Y CUBIERTAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

SISTEMA CONSTRUCCION	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
FACHADA		
CUBIERTA		

Exigencia Documental de Control de Recepción

SISTEMA CONSTRUCTIVO	HOMOLG./ CERTIFICACIÓN		PRUEBAS DE SERVICIO	
FACHADA	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
CUBIERTA	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Pruebas de servicio	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de estanqueidad al agua en fachadas	UNE EN 13051:2001* o UNE 85247EX:2004**	DB-HS-1		1/1.000m^2
2	Prueba de estanqueidad al agua en cubiertas	NBE QB-90 o NET-Q	DB-HS-1		1/1.000m^2

* Para fachadas ligeras (muros cortina) ** Para fachadas con ventana (zona de ventana)

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	FACHADAS	Medición	Nº Lotes	1
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS	

Tipo	CUBIERTAS	Medición	Nº Lotes	2
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS	

Documentación:

Observaciones:

PCC	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	ELEMENTO SEPARADOR

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

SISTEMA CONSTRUCTIVO	Tipo	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
FACHADA (de recintos protegidos)		
CUBIERTA (de recintos protegidos)		
SUELO (de recintos proteg. En contacto exterior)		
MEDIANERA		
TABIQUERÍA INTERIOR (Misma unidad de uso)		
SEP. ZONAS COMUNES (con puerta o ventana)		

Exigencia Documental de Control de Recepción

SISTEMA CONSTRUCTIVO	HOMOLOG./ CERTIFICACIÓN		PRUEBAS DE SERVICIO	
FACHADA	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
CUBIERTA	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
SUELO	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
MEDIANERA	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
TABIQUERÍA INTERIOR	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
SEP. ZONA COMÚN (Con puerta o ventana)	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos / Pruebas	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Aislamiento a ruido aéreo “in-situ”	UNE-EN ISO 140-5:1999	DB-HR	1/Tipo*	
2	Aisla. Ruido de impactos in situ (Cub. Transitables)	UNE-EN ISO 140-7:1999	DB-HR	1/Tipo*	
3	Aislamiento a ruido aéreo en laboratorio**	UNE-EN ISO 140-3:1995 UNE-EN ISO 140-3 A1:2004	DB-HR	1/Tipo**	

* Se elegirán de cada sistema las casuísticas más desvaborables en función de la tipología de la fachada, ruido exterior, mayor superficie acristalada y menor volumen de entre los recintos protegidos.

** Solo para tabiquería interior y separación de zonas comunes, que no será necesario en caso de existencia de certificado de ensayo previo.

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	SISTEMA (FACHADA / CUBIERTA / SUELO /MED…)	Medición	Nº Lotes	Ref. ensayos		
				1	2	3
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS			

Documentación:

☐ Documento justificativo de ensayo de aislamiento a ruido aéreo para tabiquerías y separación de zonas comunes con puerta o ventana.

Observaciones:

PCC	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	RECINTOS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

RECINTOS COLINDANTES (DISTINTAS UNIDADES DE USO)	Tipo	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
Protegido / Protegido		
Protegido / Habitable		
Protegido / Zona Común sin Puerta o Vent.		
Protegido / Instalaciones		
Protegido / Actividad		
Habitable / Habitable		
Habitable/ Zona Común sin Puerta o Vent.		
Habitable/ Instalaciones		
Habitable / Actividad		
INTERIOR RECINTOS (REVERBERACIÓN)	Tipo	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
Aulas		
Salas de conferencias		
Comedores y restaurantes		
Zona Común colindante con recinto habit.		

Exigencia Documental de Control de Recepción

RECINTOS	HOMOLOG./ CERTIFICACIÓN		PRUEBAS DE SERVICIO	
Todas las casuísticas	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos / Pruebas	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Aislamiento a ruido aéreo vertical	UNE-EN-ISO 140-4:1999	DB - HR	1/tipo**	
2	Aislamiento a ruido aéreo horizontal	UNE-EN-ISO 140-4:1999	DB - HR	1/tipo**	
3	Aisla. Ruido de impactos (horizontal o arista común)*	UNE-EN-ISO 140-7:1999	DB - HR	1/tipo**	
4	Medición del tiempo de reverberación en recintos	UNE-EN-ISO 3382:2001	DB - HR	1/tipo	

* Solo a recintos protegidos.

** De cada una de las casuísticas presentes se elegirá al menos la situación más desfavorable en función del elemento separador, de la mayor superficie en contacto y del volumen de los recintos receptor y emisor.

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	**RECINTOS COLINDANTES** (DISTINTAS UNIDADES DE USO)	Medición	Nº Lotes	1	2	3
	Protegido / Protegido					
	Protegido / Habitable					
	Protegido o Habitable / Zona Común sin puerta o ventana compartida					
	Protegido o Habitable / Instalaciones					
	Protegido o Habitable / Actividad					
	Habitable / Habitable					
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS			

Tipo	INTERIOR RECINTOS (REVERVERACIÓN O ABSORCIÓN ACÚSTICA)	Medición	Nº Lotes	4
	Aulas			
	Salas de conferencias			
	Comedores y restaurantes			
	Zona Común colindante con recinto habitable con puerta (uso residencial y docente)			
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS	

Documentación:

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN	SUMINISTRO DE AGUA

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

INSTALACIÓN	Tipo	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRÍA		
INSTALACIÓN ACS		
INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO		
INSTALACIÓN EXTERIOR DE RIEGO		

Exigencia Documental de Control de Recepción

Producto / Clase				
INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRÍA	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
INSTALACIÓN ACS	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
INSTALACIÓN EXTERIOR DE RIEGO	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Instalación interior y ACS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Resist. Mecánica-Estanqueidad	UNE 100151:1988 (metálicas) UNE ENV 12108:2002 (termoplás.)	DB-HS-4	TOTAL	
2	Caudal y Tª en puntos de consumo	DB-HS-4 (ACS)	DB-HS-4	TOTAL	
3	Caudal exigido a Tª fijada con grifos abiertos	DB-HS-4 (ACS)	DB-HS-4	TOTAL	
4	Tiempo que tarda el agua en salir en los grifos mas alejados a Tª de funcionamiento	DB-HS-4 (ACS)	DB-HS-4	TOTAL	
5	Temperatura de la red	DB-HS-4 (ACS)	DB-HS-4	TOTAL	
6	Tª a la salida del acumulador y en grifos	DB-HS-4 (ACS)	DB-HS-4	TOTAL	
Ref.	Ensayos Instalación Abastecimiento y Riego	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
7	Prueba de Resistencia Mecánica y Estanqueidad	s/ PPTGAA		1/500 m	

* Prueba con certificado de instalador

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	1	2	3	4	5	6
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	1
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				

Documentación:

Observaciones:

PCC	SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN	RED DE SANEAMIENTO

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

INSTALACIÓN	Tipo	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
RED INTERIOR DE EVACUACIÓN RESIDUALES		
RED INTERIOR EVACUACIÓN PLUVIALES		
RED EXTERIOR RESIDUALES		
RED EXTERIOR PLUVIALES		

Exigencia Documental de Control de Recepción

INSTALACIÓN	HOMOLOG./ CERTIFICACIÓN		ENSAYO / PRUEBAS	
RED INTERIOR DE EVACUACIÓN RESIDUALES	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
RED INTERIOR EVACUACIÓN PLUVIALES	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
RED EXTERIOR RESIDUALES	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento
RED EXTERIOR PLUVIALES	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Red Interior Residuales y Pluviales	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Estanqueidad (Aparatos)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
2	Prueba de Estanqueidad (Red Horizontal)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
3	Prueba de Estanqueidad (Arquet. Y pozos)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
4	Prueba Estanqueidad Total (Aire, agua o humo)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
Ref.	Ensayos Red Exterior de Fecales y Pluviales	NORMA	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
5	Prueba de Estanqueidad red fecales o pluviales	s/ PPTGTSP		10%	
6	Inspección con cámara de TV **				1/500 M

* Pruebas con certificado del instalador ** Ensayo complementario

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	RED DE EVACUACIÓN INTERIOR (parcial y total)	Medición	Nº Lotes	1	2	3	4
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				

Tipo	RED DE SANEAMIENTO EXTERIOR	Medición	Nº Lotes	5	6
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS		

Documentación:

Observaciones:

PCC	SEG. DE UTILIZACIÓN	INSTALACIÓN ILUMINACIÓN

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

INSTALACIÓN	Tipo	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
ILUMINACIÓN EXTERIOR		
ILUMINACIÓN INTERIOR		
ILUMINACIÓN EMERGENCIA		

Exigencia Documental de Control de Recepción

INSTALACIÓN	HOLOMOLOG. / CERTIFICACIÓN	ENSAYO / PRUEBAS
ILUMINACIÓN EXTERIOR	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ Exento
ILUMINACIÓN INTERIOR	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ Exento
ILUMINACIÓN EMERGENCIA	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	ILUMINACIÓN EXTERIOR, INTERIOR Y EMERGENCIA	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de nivel de iluminación	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/Instalación
2	Prueba de nivel de uniformidad	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/Instalación
3	Resistencia de puesta a tierra	UNE 20460-6-61:03	REBT		1/Instalación
4	Pruebas finales de funcionamiento (Iluminación Gral.)	UNE 20460-6-61:03	REBT	TOTAL	
5	Pruebas finales de funcionamiento (Emergencia)	UNE 20062:1993 UNE 23035-4:2003	DB-SU-4 DB-SI-3.7	TOTAL	
6	Medida de intensidad luminosa	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/Instalación

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	Medición	Nº Lotes	1	2	3	4	5	6
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Documentación:

Observaciones:

PCC	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación de las instalaciones / Niveles de control

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN	HOMOLOG. / CERTIFICACIÓN	PRUEBA / ENSAYO
Ventilación de cocinas (Local Riesgo Especial)		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Control del humo de incendio		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de alarma		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de detección de incendios		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de presión diferencial		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de hidrantes exteriores		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de Bocas de Incendio Equipadas		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de columna seca		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de extinción por agua pulverizada		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de extinción por polvo		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de rociadores automáticos de agua		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Sistema de extinción por espuma física de baja presión		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si
Extintores portátiles de incendios		☐ Si ☐ No	☐ Exento ☐ Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos s/instalaciones	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de detección de incendio	UNE 23007-1:1996 UNE EN 54-1:1996	DB-SI-4.1	---	1/detector
2	Actividad automática de ventilación	UNE-EN 12101-3:2002	DB-SI-4.1		El sistema
3	Funcionamiento de Bocas de Incendios Equipadas	UNE-EN 671-1 y 2 R.D. 1942/1993	DB-SI-4.1	El sistema	
4	Funcionamiento de Columna Seca	UNE 23400 R.D. 1942/1993	DB-SI-4.1	El sistema	
5	Funcionamiento de alarma	UNE 23400 R.D. 1942/1993	DB-SI-4.1		El sistema
6	Funcionamiento de control de humos de incendio	UNE 23585:2004 UNE EN 12101-6:2006	DB-SI-4.1		El sistema
7	Funcionamiento de rociadores automáticos	UNE 23596:1984 UNE 2396:1989	DB-SI-4.1		El sistema

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

INSTALACIÓN	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos						
			1	2	3	4	5	6	7
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:
☐ Puestas en funcionamiento. Certificados de empresa instaladora (Actas)
☐ Marcas de conformidad a normas ☐ Proyecto de instalación
☐ Acreditación de autorización de instaladores ☐ Instrucciones de mantenimiento

Observaciones:

PCC	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	PUERTAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

PRODUCTO / TIPO / CLASE	
Puerta de ascensor	
Puerta de habitación de hotel	
Puerta separadora de sectores	
Puerta de escalera protegida	
Puerta de patinillo de instalaciones	
Puerta de vestíbulo	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros		Control
				Resistencia al fuego*	Reacción al fuego*	
	Puerta de ascensor	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta de habitación de hotel	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta separadora de sectores	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta de escalera protegida	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta de patinillo de instalaciones	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta de vestíbulo	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Pruebas / Ensayos Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sistema de cierre automático*	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
2	Dispositivo de coordinación de hojas*	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
3	Dispositivo de retención electromagnético*	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
4	Manillas o pulsadores*	UNE-EN 179:2003	DB-SI-3.6	---	100%
5	Barra horizontal de empuje*	UNE-EN 1125:2003	DB-SI-3.6	---	100%

* Pruebas “in situ”

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto	Medición	Nº Lotes	Ref. Pruebas				
			1	2	3	4	5
Puerta habitación hotel							
Puerta separadora de sectores							
Puerta de escalera protegida							
Puerta de estíbulo de independencia							
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:

Observaciones:

PCC	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	PUERTAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

PRODUCTO / TIPO / CLASE	
Puerta de ascensor	
Puerta de habitación de hotel	
Puerta separadora de sectores	
Puerta de escalera protegida	
Puerta de patinillo de instalaciones	
Puerta de vestíbulo	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros		Control
				Resistencia al fuego*	Reacción al fuego*	
	Puerta de ascensor	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta de habitación de hotel	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta separadora de sectores	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta de escalera protegida	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta de patinillo de instalaciones	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
	Puerta de vestíbulo	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Pruebas / Ensayos Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sistema de cierre automático*	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
2	Dispositivo de coordinación de hojas*	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
3	Dispositivo de retención electromagnético*	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro. Apd. V	---	100%
4	Manillas o pulsadores*	UNE-EN 179:2003	DB-SI-3.6	---	100%
5	Barra horizontal de empuje*	UNE-EN 1125:2003	DB-SI-3.6	---	100%

* Pruebas “in situ”

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto	Medición	Nº Lotes	Ref. Pruebas				
			1	2	3	4	5
Puerta habitación hotel							
Puerta separadora de sectores							
Puerta de escalera protegida							
Puerta de estíbulo de independencia							
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	BALDOSAS DE CEMENTO Y PAVIMENTOS IN-SITU

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES / LOCALIZACIÓN	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de Calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencia a flexión	UNE-EN 1339:04. Ap. F			1/tipo
2	Absorción de agua	UNE-EN 1339:04. Ap. E			1/tipo
3	Absorción de agua y permeabilidad cara vista	UNE-EN 13748:05			1/tipo
4	Resistencia al choque (impacto)	UNE 127748:06			1/tipo
5	Resistencia al desgaste por abrasión	UNE-EN 1339:04. Ap. G			1/tipo
6	Heladicidad	UNE-EN 1339:04. Ap. D			1/tipo
7	Resistencia al deslizamiento / resbalamiento	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/tipo

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos						
				1	2	3	4	5	6	7
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS										

Documentación:

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	MATERIALES CERÁMICOS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES / LOCALIZACIÓN	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Dimensiones y aspecto superficial	UNE-EN ISO 10545-2:98			1/tipo
2	Absorción de agua	UNE-EN ISO 10545-3:97			1/tipo
3	Resistencia a la flexión	UNE-EN ISO 10545-4:97			1/tipo
4	Resistencia al impacto	UNE-EN ISO 10545-5:98			1/tipo
5	Resistencia abrasión profunda o superficial	UNE-EN ISO 10545-6ó7:98 ó 99			1/tipo
6	Dilatación térmica lineal	UNE-EN ISO 10545-8:97			1/tipo
7	Choque térmico	UNE-EN ISO 10545-9:97			1/tipo
8	Dilatación por humedad	UNE-EN ISO 10545-10:97			1/tipo
9	Resistencia a la helada	UNE-EN ISO 10545-12:97			1/tipo
10	Resistencia al cuarteo	UNE-EN ISO 10545-11:97			1/tipo
11	Resistencia química	UNE-EN ISO 10545-13:97			1/tipo
12	Resistencia a las manchas	UNE-EN ISO 10545-14:97			1/tipo
13	Resistencia deslizamiento/resbalamiento*	UNE-ENV 12633:03	DB-S-1		1/tipo

* Pavimentos

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS																	

Documentación:

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	PIEDRA

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES / LOCALIZACIÓN	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Absorción de agua y porosidad	UNE-EN 1936:99			1/tipo
2	Peso específico aparente y real	UNE-EN 1936:99			1/tipo
3	Resistencia a flexión	UNE-EN 12372:99			1/tipo
4	Resistencia a compresión	UNE-EN 1926:99			1/tipo
5	Resistencia al desgaste	UNE-EN 14157:05 (baldosa) UNE-EN 1342:03 (Adoquín)			1/tipo
6	Heladicidad	UNE-EN 12371:02			1/tipo
7	Ciclos cristalización de sales	UNE-EN 12370:99			1/tipo
8	Ciclos a humedad - sequedad	---			1/tipo
9	Resistencia deslizamiento / resbalamiento*	UNE-ENV 12633:2003	DB-SU-1		1/tipo

* Pavimentos

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS												

Documentación:

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	MADERA

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES / LOCALIZACIÓN	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Contenido de humedad de la madera	UNE-EN 13183-1:02			1 / suministro
2	Humedad de paredes y techos	UNE 56810:04			1 / m^2 y planta
3	Humedad relativa y temperatura de los locales	UNE 56810:04			1 / m^2 y planta
4	Contenido de humedad del soporte	UNE 56810:04			1 / m^2 y planta
5	Resistencia al deslizamiento / resbalamiento*	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1 / tipo

* Pavimentos

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos				
				1	2	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	PINTURAS Y BARNICES

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES / LOCALIZACIÓN	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Control-Láminas Bituminosas	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sólidos a 105º C	UNE-EN ISO 3251:03			1/tipo
2	Cenizas a 450º C	UNE-EN ISO 3251:03			1/tipo
3	Contenido en pigmentos	UNE-EN ISO 14680-1:07			1/tipo
4	Resistencia al frote húmedo (p. plástica)	UNE-EN ISO 1198:02			1/tipo
5	Velocidad de transmisión del vapor de agua	UNE-EN ISO 7783-2:99			1/tipo
6	Adherencia de película (pull-off)	UNE-EN ISO 4624:03			3/tipo
7	Adherencia al soporte (corte por enrejado)	UNE-EN ISO 2409:96			3/tipo
8	Espesor de película (no destructivo)	UNE EN ISO 2808:00			3/tipo
9	Resistencia deslizamiento / resbalamiento*	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/tipo

* Pinturas de señalización y pavimentos tratados con pinturas

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS												

Documentación:

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	YESOS Y ESCAYOLAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES / LOCALIZACIÓN	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencias mecánicas	UNE 102031: 82/99			1/suministro
2	Índice pH	UNE 102032: 84/99			1/suministro
3	Dureza superficial Shore	UNE 102039: 85			1/suministro
4	Adherencia a la base	UNE 102031: 82/99			1/suministro

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos			
				1	2	3	4
			TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				

Documentación:

Observaciones:

PCC	MOVIMIENTO DE TIERRAS SEGURIDAD ESTRUCTURAL	RELLENOS CIMIENTOS SE-C

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / LOCALIZACIÓN	ESPESOR TONGADA

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Granulometría	UNE 103101:1995			1/tipo
2	Límites Atterberg	UNE 103103:1993 UNE 103104:1994			1/tipo
3	Materia orgánica	UNE 103204:1993			1/tipo
4	Próctor modificado	UNE 103501:1994			1/tipo
5	Índice CBR	UNE 103502:1995			1/tipo
6	Sales solubles	NLT 114/98			1/tipo
7	Densidad humedad “in situ” (cim. y núcleo)	ASTM D3017/D2922			5/5.000 m^2
8	Densidad humedad “in situ” (coronación)	ASTM D3017/D2922			5/3.500 m^2
9	Ensayo carga con placa (coronación)	NLT 357/98			1/3.500 m^2

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS												

Documentación:

Observaciones:

PCC	FIRMES Y PAVIMENTOS SEGURIDAD ESTRUCTURAL	ZAHORRAS (SUB-BASES) CIMIENTOS SE-C

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / LOCALIZACIÓN	ESPESOR TONGADA

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto / Clase	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Granulometría	UNE EN 933-1:1998			1/1.000 m^3
2	Límites Atterberg	UNE 103103:1993 UNE 103104:1994			1/5.000 m^3
3	Coeficiente de limpieza	NLT 172/86			1/5.000 m^3
4	Próctor modificado	UNE 103501:1994			1/5.000 m^3
5	Equivalente de arena	UNE EN 933-8:2000			1/1.000 m^3
6	Coef. Los ángeles	UNE EN 1097-2:1999			1/20.000 m^3
7	Índice de lajas	UNE EN 933-5:1997 UNE EN 933-5/A1:2004			1/5.000 m^3
8	Partículas trituradas	UNE EN 933-5:1999 UNE EN 933-5/A1:2005			1/5.000 m^3
9	Densidad humedad “in situ”	ASTM D3017/D2922			7/3.500 m^3
10	Ensayo carga con placa	NLT357/98			1/3.500 m^3

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS													

Documentación:

Observaciones:

PCC	FIRMES Y PAVIMENTOS	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / LOCALIZACIÓN	ESPESOR CAPA

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Ensayo Marshall	NLT 159/86			1/3.500 m^2
2	Granul. Del árido extraído	UNE EN 12697-2:2003			1/3.500 m^2
3	Dosificación de ligante	UNE EN 12697-1:2006			1/3.500 m^2
4	Inmersión - compresión (D/S/G)	NLT 162/84			Por cambio de suministro
5	Pérdida por desgaste (PA)	NLT 352/86			1/3.500 m^2
6	Extracción de testigo en capa				5/3.500 m^2
7	Densidad – espesor de testigo	NLT 168/90			5/3.500 m^2
8	Permeabilidad (PA)	NLT 327/88			1/3.500 m^2
9	Macrotextura superficial	NLT 335/87			5/3.500 m^2
10	Resistencia al deslizamiento	NLT 336/92			5/3.500 m^2

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS													

Documentación:

Observaciones:

PCC	OTROS PRODUCTOS	PRODUCTO:

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Producto

Tipo	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Control
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento
		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ Exento

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Controles de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Producto / Clase	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS													

Documentación:

Observaciones:

5. PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
28	**CONTROL DE CALIDAD**		**40.553,76**	**100,00**
-28.01	-EDIFICACION	35.725,16		
--28.01.01	--HORMIGONES	17.283,63		
--28.01.02	--ACEROS	2.483,88		
--28.01.03	--MALLAS ELECTROSOLDADAS	655,74		
--28.01.04	--ESTRUCTURAS METÁLICAS	7.297,06		
--28.01.05	--INSTALACIONES	538,84		
--28.01.06	--SUELOS	3.565,95		
--28.01.07	--VENTANAS	976,76		
--28.01.08	--CUBIERTAS	851,60		
--28.01.09	--LADRILLOS CERAMICOS	1.733,65		
--28.01.10	--BLOQUES DE HORMIGÓN	338,05		
-28.02	-URBANIZACION	4.828,60		
--28.02.01	--ZAHORRA ARTIFICIAL	1.727,25		
--28.02.02	--MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	824,24		
--28.02.03	--BORDILLOS	221,02		
--28.02.04	--ALUMBRADO	321,74		
--28.02.05	--ABASTECIMIENTO DE AGUA	584,50		
--28.02.06	--ALCANTARILLADO DE AGUA	805,95		
--28.02.07	--ENERGIA ELECTRICA Y TELECOMUNICACIONES	343,90		
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**40.553,76**	
	13,00% Gastos generales	5.271,99		
	6,00% Beneficio industrial	2.433,23		
	SUMA DE G.G. y B.I.		7.705,22	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**48.258,98**	
	16,00% I.V.A.		7.721,44	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**55.980,42**	

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CUARENTA MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Donostia, 10 de marzo de 2.010.

El arquitecto

Fco. Javier de la Fuente

Colegiado nº : 2095

El arquitecto

Santiago Pérez

Colegiado nº : 2.391

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 28 CONTROL DE CALIDAD

SUBCAPÍTULO 28.01 EDIFICACION

APARTADO 28.01.01 HORMIGONES

28.01.01.01ud SERIE PROBETAS HORMIGÓN

ENSAYO ESTADÍSTICO DE UN HORMIGÓN CON LA TOMA DE MUESTRAS, FABRICACIÓN, CONSERVACIÓN EN CÁMARA HÚMEDA, REFRENDADO Y ROTURA DE 5 PROBETAS, CILÍNDRICAS DE 15X30 CM., UNA A 7 DÍAS, Y LAS TRES RESTANTES A 28 DÍAS, CON EL ENSAYO DE CONSISTENCIA, CON DOS MEDIDAS POR TOMA, SEGÚN UNE 83300/1/3/4/13; INCLUSO EMISIÓN DEL ACTA DE RESULTADOS.

	273,00	63,31	17.283,63

TOTAL APARTADO 28.01.01 HORMIGONES 17.283,63

APARTADO 28.01.02 ACEROS

28.01.02.01ud BARRAS-SEC.EQ.DESV.MASA

BARRAS. DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN EQUIVALENTE Y LA DESVIACIÓN DE MASA (1 PIEZA), SEGÚN UNE 36.068.

	28,00	6,39	178,92

28.01.02.02ud BARRAS-OVALIDAD

BARRAS. DETERMINACIÓN DE LA OVALIDAD POR CALIBRADO (1 PIEZA), SEGÚN UNE 36068.

	28,00	6,39	178,92

28.01.02.03ud BARRAS-CARAC.GEOMÉTRICAS

BARRAS. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS RESALTOS DE UNA BARRA CORRUGADA, SEGÚN UNE 36068/88.

	28,00	22,71	635,88

28.01.02.04ud BARRAS-ENS.TRACC.COMPLETO

BARRAS. ENSAYOS A TRACCIÓN DE UNA PROBETA DE ACERO, SEGÚN UNE 36401 INCLUYENDO: DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN POR PESO, OVALIZACIÓN POR CALIBRADO, LÍMITE ELÁSTICO (0,2%), TENSIÓN POR ROTURA, ALARGAMIENTO DE ROTURA, DIAGRAMA DE CARGAS-DEFORMACIONES Y MÓDULO DE ELASTICIDAD.

	28,00	24,84	695,52

28.01.02.05ud BARRAS-ALARGAMIENTO ROTURA

BARRAS. DETERMINACIÓN DEL ALARGAMIENTO DE ROTURA (1 PIEZA), SEGÚN UNE 36401.

	28,00	14,19	397,32

28.01.02.06ud BARRAS-ENS.DOBL.DESDOB.

BARRAS. ENSAYO DE DOBLADO -DESDOBLADO A 90 GRADOS DE UNA PROBETA DE ACERO, SEGÚN 36068/88.

	28,00	14,19	397,32

TOTAL APARTADO 28.01.02 ACEROS..... 2.483,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 28.01.03 MALLAS ELECTROSOLDADAS								
28.01.03.01	**BARRAS-CARAC.GEOMÉTRICAS**								
	BARRAS. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS RESALTOS DE UNA BARRA CORRUGADA, SEGÚN UNE 36068/88.								
							6,00	22,71	136,26
28.01.03.02	**BARRAS-ENS.TRACC.COMPLETO**	ud							
	BARRAS. ENSAYOS A TRACCIÓN DE UNA PROBETA DE ACERO, SEGÚN UNE 36401 INCLUYENDO: DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN POR PESO, OVALIZACIÓN POR CALIBRADO, LÍMITE ELÁSTICO (0,2%), TENSIÓN POR ROTURA, ALARGAMIENTO DE ROTURA, DIAGRAMA DE CARGAS-DEFORMACIONES Y MÓDULO DE ELASTICIDAD.								
							6,00	24,84	149,04
28.01.03.03	**BARRAS-ENS.DOBL.DESDOB.**	ud							
	BARRAS. ENSAYO DE DOBLADO -DESDOBLADO A 90 GRADOS DE UNA PROBETA DE ACERO, SEGÚN 36068/88.								
							6,00	14,19	85,14
28.01.03.04	**MALLAS-CARAC.GEOMÉTRICAS**	ud							
	MALLAS. DETERMINACIÓN DE LAS CARATERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE UNA MALLA ELECTROSOLDADA (HASTA 2 CALIBRES), SEGÚN UNE 36092.								
							6,00	22,71	136,26
28.01.03.05	**MALLAS-ENS.DESPEGUE NUDOS**	ud							
	MALLAS. ENSAYO DE DESPEGUE DE LOS NUDOS DE LAS BARRAS EN MALLAS ELECTROSOLDADAS, SEGÚN UNE 36462. (1 PROBETA).								
							6,00	24,84	149,04
	TOTAL APARTADO 28.01.03 MALLAS								**655,74**
	APARTADO 28.01.04 ESTRUCTURAS METÁLICAS								
	SUBAPARTADO 28.01.04.01 ENSAYOS SOBRE UNIONES								
28.01.04.01	**ud 01 ENS.C/LÍQUIDOS PENETR., SOLDADURA**								
	ENSAYO Y RECONOCIMIENTO DE CORDÓN DE SOLDADURA, REALIZADO CON LÍQUIDOS PENETRANTES, SEGÚN UNE 14612; INCLUSO EMISIÓN DEL INFORME.								
		10				10,00			
							10,00	6,33	63,30
28.01.04.01	**ud 02 CONTROL SOLDADURAS EXAMEN VISUAL**								
	EXAMEN VISUAL PARA CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE SOLDADURAS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS, SEGÚN UNE 7470 Y UNE 14044; INCLUSO EMISIÓN DEL INFORME.								
							10,00	4,52	45,20
28.01.04.01	**ud 03 ENS.POR GAMMAGRAFÍA, SOLDADURAS**								
	EXAMEN RADIOGRÁFICO DE UNIONES SOLDADAS, CON PREPARACIÓN DE BORDES PREVIA, REALIZADA SEGÚN UNE 7470-87, INCLUSO EMISIÓN DEL INFORME.								
							10,00	13,70	137,00
28.01.04.01	**ud 04 ENS.CON ULTRASONIDOS, SOLDADURAS**								
	EXAMEN DE CORDÓN DE SOLDADURA, REALIZADO CON ULTRASONIDOS, SEGÚN UNE 14613-79; INCLUSO EMISIÓN DEL INFORME.								
							10,00	9,84	98,40
28.01.04.01	**ud 05 PAR DE APRIETE UNIONES ATORNILLADAS**								
	INSPECCION DE UNIÓN REALIZADA CON TORNILLO DE ALTA RESISTENCIA MEDIANTE LLAVE DINAMOMETRICA EN OBRA (POR JORNADA)								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							10,00	441,10	4.411,00
	TOTAL SUBAPARTADO 28.01.04.01								**4.754,90**
	SUBAPARTADO 28.01.04.02 ENSAYOS SOBRE LA PINTURA								
28.01.04.02ud01	**ESPESOR DE PINTURA DE IMPRIMACIÓN**								
	DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DE PINTURA DE IMPRIMACIÓN SOBRE 20 PUNTOS SEGÚN UNE 48031.								
		8				8,00			
							8,00	78,91	631,28
28.01.04.02ud02	**ESPESOR TOTAL DE PINTURA**								
	DETERMINACIÓN DEL ESPESOR TOTAL DE PINTURA SOBRE 20 PUNTOS SEGÚN UNE 48031.								
		8				8,00			
							8,00	78,91	631,28
28.01.04.02ud03	**ADHERENCIA DE LA PINTURA DE IMPRIMACIÓN**								
	DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA DE LA PINTURA DE IMPRIMACIÓN AL SOPORTE EN TALLER SEGÚN UNE 37501.								
		8				8,00			
							8,00	53,32	426,56
28.01.04.02ud04	**PREPARACIÓN DE SUPERFICIE**								
	GRADO DE PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES EN TALLER. GRANALLADO SA 2½.								
		8				8,00			
							8,00	106,63	853,04
	TOTAL SUBAPARTADO 28.01.04.02								**2.542,16**
	TOTAL APARTADO 28.01.04 ESTRUCTURAS								**7.297,06**
	APARTADO 28.01.05 INSTALACIÓNES								
28.01.05.01ud	**PRUEBA ESTANQUEIDAD SANEAMIENTO**								
	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN SANEAMIENTO DE DIÁMETRO HASTA 250 MM, MEDIANTE TAPONADO CON PIEZAS DE PVC Y SILICONA EN LA SALIDA Y LLENADO CON AGUA DURANTE UN PERIODO MÍNIMO DE 30 MINUTOS, COMPROBANDO PÉRDIDAS Y FILTRACIONES.								
							1,00	135,01	135,01
28.01.05.02ud	**PRUEBA ESTANQUEIDAD ABASTECIMIENTO Y PCI**								
	PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR Y ESTANQUEIDAD DE LA RED DE ABSTECIMIENTO Y PCI, CON LA CARGA CORRESPONDIENTE A CADA RED PARA COMPROBAR LA ESTANQUEIDAD.								
							1,00	251,98	251,98
28.01.05.03ud	**PRUEBA INSTALACIÓN ELECTRICA**								
	INSTALACIÓN COMPLETA DE ILUMINACIÓN ELÉCTRICA, DISPARO DE DIFERENCIALES, CAIDA DE TENSIÓN ..., SEGÚN NORMATIVA CORRESPONDIENTE.								
							1,00	151,85	151,85
	TOTAL APARTADO 28.01.05 INSTALACIONES								**538,84**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 28.01.06 SUELOS								
28.01.06.01ud	**ANALISIS GRANULOMETRICO**								
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO EN SUELOS, SEGÚN NLT 150.								
							5,00	35,06	175,30
28.01.06.02ud	**EQUIVALENTE DE ARENA**								
	EQUIVALENTE DE ARENA SEGÚN NLT 113/72.								
							5,00	17,92	89,60
28.01.06.03ud	**LIMITES DE ATTERBERG**								
	DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG DE UN SUELO, SEGÚN UNE 103103:1994 Y 103104:1993, INCLUSO APERTURA DE LA MUESTRA Y EMISIÓN DEL ACTA DE RESULTADOS.								
							5,00	29,38	146,90
28.01.06.04ud	**PROCTOR MODIFICADO**								
	ENSAYOS PROCTOR MODIFICADO, SEGÚN UNE 103501:1996, DE UNA MUESTRA DE SUELO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD MÁXIMA, CON LA HUMEDAD ÓPTIMA, DE COMPACTACIÓN, INCLUSO TOMA DE LA MUESTRA Y EMISIÓN DEL ACTA DE RESULTADOS.								
							5,00	48,54	242,70
28.01.06.05ud	**INDICE C.B.R.**								
	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE C.B.R., SEGÚN NLT 111, DE CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO, INCLUSO EMISIÓN DEL ACTA DE RESULTADOS.								
							5,00	91,73	458,65
28.01.06.06ud	**ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES**								
	ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES SEGÚN NLT 149/72.								
							5,00	61,84	309,20
28.01.06.07ud	**DENSIDAD IN SITU**								
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD "IN SITU" INCLUYENDO HUMEDAD POR EL MÉTODO DE ISÓTOPOS RADIACTIVOS, SEGÚN ASTM-D 3017.								
							5,00	19,89	99,45
28.01.06.08ud	**PLACAS DE CARGA**								
	ENSAYO DE CARGA CON PLACA, CON DOS CICLOS DE CARGA, SEGÚN NLT 357/86.								
							10,00	190,01	1.900,10
28.01.06.09ud	**COEFICIENTE LIMPIEZA S/ZAHORRAS**								
	ENSAYO DE COEFICIENTE DE LIMPIEZA, SEGÚN NLT 172.								
							5,00	28,81	144,05

TOTAL APARTADO 28.01.06 SUELOS..... 3.565,95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 28.01.07 VENTANAS								
28.01.07.01UD	**PREPARACION MUESTRA**								
	PREPARACIÓN DE UNA MUESTRA STANDARD DE CARPINTERÍA PARA ENSAYO.						2,00	72,51	145,02
28.01.07.02UD	**PERM.AIRE, ESTANQ, RESIST.STANDARD**								
	ENSAYO DE LA PERMEABILIDAD AL AIRE DE UN MÓDULO STANDARD, SEGÚN UNE 85214, ENSAYO DE LA ESTANQUEIDAD AL AGUA DE UN MÓDULO STANDARD, SEGÚN UNE 85206, ENSAYO DE LA RESISTENCIA AL VIENTO DE UN MÓDULO STANDARD, SEGÚN UNE 85204.						2,00	415,87	831,74
	TOTAL APARTADO 28.01.07 VENTANAS								**976,76**
	APARTADO 28.01.08 CUBIERTAS								
28.01.08.01UD	**PRUEBA ESTANQUEIDAD CUBIERTA**								
	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE CUBIERTA PLANA FORMADA POR DOBLE LÁMINA ASFÁLTICA, MEDIANTE MEDIO DE INUNDACIÓN PROLONGADA DURANTE 24 HORAS.						2,00	425,80	851,60
	TOTAL APARTADO 28.01.08 CUBIERTAS								**851,60**
	APARTADO 28.01.09 LADRILLOS CERAMICOS								
28.01.09.01ud	**CARACTERISTICAS GEOMETRICAS**								
	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS SOBRE UNA SERIE DE LADRILLO, SEGÚN UNE-67030.						5,00	26,01	130,05
28.01.09.02ud	**DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN**								
	DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE AGUA SOBRE UNA SERIE DE LADRILLOS, SEGÚN UNE-67027.						5,00	17,62	88,10
28.01.09.03ud	**ENSAYO DE EFLORESCENCIA**								
	ENSAYO DE EFLORESCENCIA SOBRE UNA SERIE DE LADRILLOS, SEGÚN UNE-67029.						5,00	17,62	88,10
28.01.09.04ud	**ENSAYO EXPANSIÓN POTENCIAL**								
	ENSAYO DE EXPANSIÓN POTENCIAL POR HUMEDAD SOBRE UNA SERIE DE LADRILLOS, SEGÚN UNE-67036.						5,00	55,52	277,60
28.01.09.05ud	**ENSAYO DE HELADICIDAD**								
	ENSAYO DE HELADICIDAD SOBRE UNA SERIE DE LADRILLOS, SEGÚN UNE-67028.						5,00	98,52	492,60
28.01.09.06ud	**RESISTENCIA A COMPRESIÓN**								
	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNA SERIE DE LADRILLOS, SEGÚN UNE-67026.						5,00	50,66	253,30
28.01.09.07ud	**INCLUSIONES CALCAREAS**								
	DETERMINACIÓN DE LAS INCLUSIONES CALCÁREAS SOBRE UNA SERIE DE LADRILLOS, SEGÚN UNE-67039.						5,00	34,65	173,25
28.01.09.08ud	**SUCCIÓN DE AGUA**								
	DETERMINACIÓN DE LA SUCCIÓN DE AGUA SOBRE UNA SERIE DE LADRILLOS, SEGÚN UNE-67031.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							5,00	17,62	88,10
28.01.09.09ud	**RESISTENCIA A FLEXIÓN**								
	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE UN LADRILLO, SEGÚN UNE-7060.								
							5,00	28,51	142,55
	TOTAL APARTADO 28.01.09 LADRILLOS								**1.733,65**
	APARTADO 28.01.10 BLOQUES DE HORMIGÓN								
28.01.10.01ud	**ENSAYO COMP. BLOQUES HORMIGÓN DENSO**								
							5,00	67,61	338,05
	TOTAL APARTADO 28.01.10 BLOQUES DE								**338,05**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 28.01 EDIFICACION.....								**35.725,16**
	SUBCAPÍTULO 28.02 URBANIZACION								
	APARTADO 28.02.01 ZAHORRA ARTIFICIAL								
28.02.01.01ud	**ENSAYO COMPACTACION**								
	ENSAYO DE LA COMPACTACION PARA COMPROBAR IN SITU LA DENSIDAD Y HUMEDAD, MEDIANTE ISOTOPOS RADIACTIVOS.								
							5,00	11,46	57,30
28.02.01.02ud	**ENSAYO LIMITES ATTERBERG**								
	ENSAYO PARA IDENTIFICACION DE UNA MUESTRA, PARA SU USO EN FIRMES COMPACTADOS, MEDIANTE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA COMPROBAR LOS LIMITES DE ATTERBERG, SEGUN NLT 105/106.								
							5,00	19,65	98,25
28.02.01.03ud	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**								
	ENSAYO DE DETERMINACION DEL PROCTOR MODIFICADO , SEGUN NLT 108.								
							5,00	42,57	212,85
28.02.01.04ud	**ENSAYO EQUIVALENTE ARENA**								
	ENSAYO DE DETERMINACION DEL EQUIVALENTE DE ARENA, SEGUN NLT 113.								
							5,00	17,19	85,95
28.02.01.05ud	**ENSAYO GRANULOMETRIA**								
	ENSAYO PARA COMPROBACION DE LA GRANULOMETRIA DE LAS ZAHORRAS, SEGUN NLT 104.								
							5,00	22,92	114,60
28.02.01.06ud	**ENSAYO INDICE DE LAJAS**								
	ENSAYO PARA COMPROBACION DEL INDICE DE LAJAS , SEGUN NLT 354.								
							5,00	36,84	184,20
28.02.01.07ud	**ENSAYO COEFIC.LIMPIEZA**								
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE DE LIMPIEZA , SEGUN NLT 172.								
							5,00	17,19	85,95
28.02.01.08ud	**ENS.DESGASTE LOS ANGELES**								
	ENSAYO IDENTIFICACION MEDIANTE LA PRUEBA DE DESGASTE LOS ANGELES, SEGUN NLT 149.								
							5,00	52,39	261,95
28.02.01.09ud	**ENS.PLACA DE CARGA**								
	ENSAYO DE PLACA DE CARGA EN FIRMES, SEGUN NLT 357.								
							5,00	58,12	290,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
28.02.01.10ud	**ENSAYO INDICE C.B.R.LABORATORIO**								
	ENSAYO EN LABORATORIO PARA COMPROBACION DEL INDICE DE C.B.R., SEGUN PG-3/75 DE UNA MUESTRA DE SUELOS PROCEDENTE DE UNA EXCAVACION, PARA SU USO EN OBRAS DE TERRAPLENADO Y RELLENOS, SEGUN NLT 111.						5,00	58,94	294,70
28.02.01.11ud	**ENSAYO COMPACT.ISOTOPOS RADIACT.**								
	ENSAYO DE LA COMPACTACION DE TERRAPLENES PARA COMPROBAR IN SITU LA DENSIDAD Y HUMEDAD MEDIANTE ISOTOPOS RADIACTI-VOS.						5,00	8,18	40,90
	TOTAL APARTADO 28.02.01 ZAHORRA								**1.727,25**
	APARTADO 28.02.02 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE								
28.02.02.01ud	**ENSAYO MARSHALL COMPLETO**								
	ENSAYO MARSHALL COMPLETO DE MEZCLAS (3 PROBETAS), SEGUN NLT 159.						2,00	113,80	227,60
28.02.02.02ud	**ENSAYO DE CONTENIDO DE LIGANTES**								
	ENSAYO DE DETERMINACION DE CONTENIDO DE LIGANTES DE MEZ-CLAS (3 PROBETAS), SEGUN NLT 164.						2,00	28,65	57,30
28.02.02.03ud	**ANALISIS GRAN. ARIDO RECUPERADO**								
	ANALISIS GRANULOMETRICO ARIDO RECUPERADO DE MEZCLAS (3 PROBETAS), SEGUN NLT 164.						2,00	17,19	34,38
28.02.02.04ud	**EXTRACCION TESTIGO EN AGLOMERADO**								
	EXTRACCION DE TESTIGO EN CAPA DE AGLOMERADO, INCLUSO RE-LLENO DEL HUECO CON AGLOMERADO.						2,00	21,29	42,58
28.02.02.05ud	**ENSAYO ESPESOR Y DENSIDAD APARE.**								
	ENSAYO DE DETERMINACION DEL ESPESOR Y DENSIDAD APARENTE DE TESTIGO DE AGLOMERADO, SEGUN NORMA NLT 168.						2,00	15,55	31,10
28.02.02.06ud	**ENSAYO EQUIVALENTE ARENA**								
	ENSAYO DE DETERMINACION DEL EQUIVALENTE DE ARENA, SEGUN NLT 113.						8,00	17,19	137,52
28.02.02.07ud	**ENS.DESGASTE LOS ANGELES**								
	ENSAYO IDENTIFICACION MEDIANTE LA PRUEBA DE DESGASTE LOS ANGELES, SEGUN NLT 149.						4,00	52,39	209,56
28.02.02.08U	**ANALISIS GRANUL.TAMIZADO,1MUEST.ÁRIDO**								
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE UNA MUESTRA DE ÁRIDO, SEGÚN LA NORMA UNE_EN 933-1						10,00	8,42	84,20
	TOTAL APARTADO 28.02.02 MEZCLAS								**824,24**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 28.02.03 BORDILLOS								
28.02.03.01ud	**ENSAYO CARACTERISTICAS GEOMETRI.**								
	ENSAYO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE BORDILLOS DE HORMIGON, SEGUN UNE 127.025:99.						2,00	17,19	34,38
28.02.03.02ud	**ENSAYO CARACTERIST.ESTRUCTURALES**								
	ENSAYO DE CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE BORDILLOS DE HORMIGON, SEGUN UNE 127.025:99.						2,00	15,55	31,10
28.02.03.03ud	**ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXION**								
	ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXION DE BORDILLOS DE HORMIGON, SEGUN UNE 127.025:99.						2,00	49,93	99,86
28.02.03.04ud	**ENSAYO DE ABSORCION DE AGUA**								
	ENSAYO ABSORCION DE AGUA DE BALDOSAS DE CEMENTO, SEGUN UNE 127.024:99EX.						2,00	27,84	55,68
	TOTAL APARTADO 28.02.03 BORDILLOS.....								**221,02**
	APARTADO 28.02.04 ALUMBRADO								
28.02.04.01ud	**ENSAYOS INSTALACION ELECTRICA.**								
	ENSAYO DE INSTALACION ELECTRICA, SEGUN R.E.B.T., CON LA COMPROBACION DE PROTECCIONES (RESISTENCIA A TIERRA), DIFERENCIALES (TIEMPO DE DISPARO Y TENSION DE CONTACTO), TOMAS DE CORRIENTE (RESISTENCIA A TIERRA Y TENSIONES DE CONTACTO), MEDICIONES DE AISLAMIENTO DE CONDUCTORES Y MEDICION DE FACTOR DE CORRECCION DE POTENCIA.						1,00	321,74	321,74
	TOTAL APARTADO 28.02.04 ALUMBRADO								**321,74**
	APARTADO 28.02.05 ABASTECIMIENTO DE AGUA								
28.02.05.01ud	**ENSAYO RESIST.MECANICA-ESTANQUI.**								
	PRUEBA DE RESISTENCIA MECANICA-ESTANQUIDAD DE INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO, (1 JORNADA).						2,00	292,25	584,50
	TOTAL APARTADO 28.02.05								**584,50**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 28.02.06 ALCANTARILLADO DE AGUA								
28.02.06.01ud	**PRUEBA ESTANQUIDAD**								
	PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE LA INSTALACION DE SALUBRIDAD, DIAMETRO 300-400 MM, SEGUN PPTG/TSP, (1 JORNADA).						1,00	126,07	126,07
28.02.06.02ud	**VISIONADO CCTV RED ALCANTARILLADO**								
	VISIONADO POR CCTV DE LA INSTALACION DE SALUBRIDAD						1,00	679,88	679,88
	TOTAL APARTADO 28.02.06								**805,95**
	APARTADO 28.02.07 ENERGIA ELECTRICA Y TELECOMUNICACIONES								
28.02.07.01ud	**ENSAYO CARACTERIS. DIMENSIONALES**								
	ENSAYO DE CARACTERISTICAS DIMENSIONALES DE TUBOS DE PVC, SEGUN UNE 53.112.						2,00	12,27	24,54
28.02.07.02ml	**MANDRILADO DE CANALIZACIONES**								
	MANDRILADO DE CANALIZACIONES DE ENERGIA O TELECOMUNICACIONES, 2.000 POR JORNADA						1,00	319,36	319,36
	TOTAL APARTADO 28.02.07 ENERGIA								**343,90**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 28.02 URBANIZACION .								**4.828,60**
	TOTAL CAPÍTULO 28 CONTROL DE CALIDAD								**40.553,76**
	TOTAL								**40.553,76**

6. ANEXO Nº1 SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONSTITUYENTES DEL HORMIGÓN S/EHE

	PROCESO	DOCUMENTACIÓN OK Fecha Recepción	DOCUMENTACIÓN NO OK Fecha Recepción	ENSAYOS Nº de Ensayos previstos	ENSAYOS OK (1) Nº de informe	ENSAYOS NO OK (1) Nº de informe	OBSERVACIONES (2)
AGUA	☐ FABRICADO EN CENTRAL → Certificado ensayo (Vigencia 1 año)						
	☐ FABRICADO "IN SITU" → ☐ Agua con antecedentes; ☐ Agua sin antecedentes → Ensayos de recepción → ☐ Exponente de Hidrógeno; ☐ Sustancias Disueltas; ☐ Sulfatos; ☐ Ión Cloruro; ☐ Hidratos Carbono; ☐ Sustancias Solubles						
ARIDOS	☐ FABRICADO EN CENTRAL → ☐ Certificado ensayos (Vigencia 1año); ☐ Comprobación tamaño máximo árido (Revisión de albarán)						
	☐ FABRICADO "IN SITU" → ☐ ARIDO CON ANTECEDENTES → Certificado de ensayos (Vigencia 1 año)						
	☐ FABRICADO "IN SITU" → ☐ ARIDO SIN ANTECEDENTES → ☐ Inicio suministro; ☐ Variación suministro → Ensayos recepción → ☐ Identificación; ☐ Físico-Químico; ☐ Físico-Mecánico; ☐ Granulometría						
CEMENTO	☐ FABRICADO EN CENTRAL → ☐ Cemento con sello → ☐ Fotocopia albarán; ☐ Certificado de garantía → ☐ Compromiso de garantía; ☐ Certificado de evaluación estadística; ☐ Declaración de conformidad CE (si lo solicita la dirección facultativa); ☐ Fotocopia del sello marca de calidad						
	☐ FABRICADO "IN SITU" → ☐ Cemento sin sello → ☐ Certificado de garantía; ☐ Documento de identificación; ☐ Ensayos de Control → ☐ Marca AENOR → No es necesario; ☐ Marcado CE (Cementos comunes) → ☐ Ensayos de identificación; ☐ Certificado Conformidad (Cementos 2 a 6) → ☐ Ensayos de identificación; ☐ Ensayos de control						
ADITIVOS	☐ FABRICADO EN CENTRAL → ☐ Antes inicio de obra; ☐ Variación suministro → ☐ Certificado de garantía; ☐ Certificados ensayos previos; ☐ Documentación técnica; ☐ Certificados ensayos identificación						
	☐ Certificado de garantía; ☐ Documentación técnica						
	☐ FABRICADO "IN SITU" → ☐ Antes de inicio de obra; ☐ Variación suministro → ☐ Ensayos previos; ☐ Ensayos de identificación						
ADICIONES	☐ FABRICADO EN CENTRAL → ☐ Antes inicio de obra; ☐ Variación suministro → ☐ Certificado garantía ensayos; ☐ Certificado ensayos previos → ☐ Cenizas volantes; ☐ Humo de sílice						
	→ Cada tres meses → → ☐ Certificado ensayos homogeneidad → ☐ Cenizas volantes; ☐ Humo de sílice						

Realizado por:	Firma:
Nombre:	Fecha:

(1) Indicar nº de informe del laboratorio.
(2) Referenciar la fecha del registro del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definen las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras realizar las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONTROL DEL ACERO S/EHE

	PROCESO		DOCUMENTACIÓN OK Fecha Recepción	DOCUMENTACIÓN NO OK Fecha Recepción	ENSAYOS Nº de Ensayos previstos	ENSAYOS OK (1) Nº de informe	ENSAYOS NO OK (1) Nº de informe	OBSERVACIONES (2)
ACERO CON SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN (Antes del inicio de los trabajos)	☐ CERTIFICADO DE GARANTÍA ☐ CERTIFICADO DE POSESIÓN DE SELLO O DISTINTIVO DE CALIDAD ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CONTROL DE PRODUCCIÓN ☐ CERTIFICADO DE ADHERENCIA						
	☐ ENSAYOS CONTROL NORMAL (LOTES 40TN) (Antes del hormigonado) Nº LOTES ☐	☐ SOBRE LOTE (2PROBETAS POR ENSAYO) ☐ SECCIÓN EQUIVALENTE ☐ CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS ☐ DOBLADO DESDOBLADO ☐ SOLDABILIDAD (*) ☐ SOBRE CADA DIÁMETRO (1PROBETA POR ENSAYO Y DOS ENSAYOS COMO MÍNIMO) ☐ LÍMITE ELÁSTICO ☐ CARGA DE ROTURA ☐ ALARGAMIENTO						
ACERO SIN SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN (Antes del inicio de los trabajos)	☐ CERTIFICADO DE GARANTÍA ☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS ☐ CERTIFICADO DE ADHERENCIA						
	☐ ENSAYOS CONTROL NORMAL (LOTES 20TN) (Antes del hormigonado) Nº LOTES ☐	☐ SOBRE LOTE (2PROBETAS POR ENSAYO) ☐ SECCIÓN EQUIVALENTE ☐ CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS ☐ DOBLADO DESDOBLADO ☐ SOLDABILIDAD (*) ☐ SOBRE CADA DIÁMETRO (1PROBETA POR ENSAYO Y DOS ENSAYOS COMO MÍNIMO) ☐ LÍMITE ELÁSTICO ☐ CARGA DE ROTURA ☐ ALARGAMIENTO						

Realizado por:	Firma:
Nombre:	Fecha:

(*) Opcional (solo obligatorio en casos de empalmes de barras por soldadura).
(1) Indicar nº de informe del laboratorio o ficha.
(2) Referenciar fecha del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definan las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras realizar las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas.

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONTROL DEL MALLAS S/EHE

	PROCESO				DOCUMENTACIÓN OK Fecha Recepción	DOCUMENTACIÓN NO OK Fecha Recepción	ENSAYOS Nº de Ensayos previstos	ENSAYOS OK (1) Nº de informe	ENSAYOS NO OK (1) Nº de informe	OBSERVACIONES (2)
ACERO CON SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN (Antes del hormigonado)	☐ BARRAS →	☐ CERTIFICADO DE GARANTÍA							
			☐ CERTIFICADO POSESIÓN DE SELLO O DISTINTIVO DE CALIDAD							
			☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CONTROL DE PRODUCCIÓN							
			☐ CERTIFICADO DE ADHERENCIA							
		☐ MALLAS →	☐ Etiqueta de identificación							
	☐ ENSAYOS CONTROL NORMAL LOTES 40 TN Nº LOTES ☐	☐ BARRAS	☐ SOBRE LOTES (2PROBETAS POR ENSAYO)	☐ SECCIÓN EQUIVALENTE						
				☐ CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS						
				☐ DOBLADO - DESDOBLADO						
				☐ SOLDABILIDAD (*)						
			☐ SOBRE CADA DIÁMETRO PRINCIPAL (2 PROBETAS POR ENSAYO Y 2 ENSAYOS COMO MÍNIMO) →	☐ LÍMITE ELÁSTICO						
				☐ CARGA DE ROTURA						
				☐ ALARGAMIENTO						
		☐ MALLA	☐ SOBRE LOTES (2 PROBETAS POR ENSAYO) (Mínimo 2 ensayos por diámetro)	☐ RESISTENCIA ARRANCAMIENTO NUDO						
ACERO SIN SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN	☐ BARRAS →	☐ CERTIFICADO DE GARANTÍA							
			☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS							
			☐ CERTIFICADO DE ADHERENCIA							
		☐ MALLAS →	☐ Etiqueta de identificación							
	☐ ENSAYOS CONTROL NORMAL LOTES 20 TN Nº LOTES ☐	☐ BARRAS	☐ SOBRE LOTES (2 PROBETAS POR ENSAYO)	☐ SECCIÓN EQUIVALENTE						
				☐ CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS						
				☐ DOBLADO - DESDOBLADO						
				☐ SOLDABILIDAD (*)						
			☐ SOBRE CADA DIÁMETRO (2 PROBETAS POR ENSAYO Y 2 ENSAYOS COMO MÍNIMO)	☐ LÍMITE ELÁSTICO						
				☐ CARGA DE ROTURA						
				☐ ALARGAMIENTO						
		☐ MALLA	☐ SOBRE LOTES (2 PROBETAS POR ENSAYO) (Mínimo 2 ensayos por diámetro)	☐ RESISTENCIA ARRANCAMIENTO NUDO						

Realizado por: Nombre:	Firma: Fecha:

(*) Solo obligatorio en casos de empalmes de hierros por soldadura.
(1) Indicar nº de informe del laboratorio o ficha.
(2) Referenciar fecha del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definen las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras realizar las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas.

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONTROL DE YESOS / ESCAYOLAS S/RY -85

PROCESO			DOCUMENTACIÓN		ENSAYOS			OBSERVACIONES (2)
			OK Fecha Recepción	NO OK Fecha Recepción	Nº de Ensayos previstos	OK (1) Nº de informe	NO OK (1) Nº de informe	
CON SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN	☐ ALBARÁN ☐ CERTIFICADO POSESIÓN SELLO						
	☐ CARACTERÍSTICAS APARENTES (Comprobar en obra)	☐ ENVASADO ☐ IDENTIFICACIÓN ☐ SECO SIN GRUMOS						
SIN SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN	☐ ALBARÁN						
	☐ CARACTERÍSTICAS APARENTES (Comprobar en obra)	☐ ENVASADO ☐ IDENTIFICACIÓN ☐ SECO SIN GRUMOS						
	☐ ENSAYOS PREVIOS (Voluntarios y sustituibles por certificado de ensayos)							
	☐ ENSAYOS DE CONTROL (Voluntarios y sustituibles por certificado de ensayos)							

Realizado por:	Firma:
Nombre:	Fecha:

(1) Indicar nº de informe del laboratorio

(2) Referenciar la fecha del registro del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definen las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras realizar las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas.

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONTROL DE LADRILLOS S/RL-88

PROCESO					DOCUMENTACIÓN OK Fecha Recepción	DOCUMENTACIÓN NO OK Fecha Recepción	ENSAYOS Nº de Ensayos previstos	ENSAYOS OK (1) Nº de informe	ENSAYOS NO OK (1) Nº de informe	OBSERVACIONES (2)
CON SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN	☐ CERTIFICADO DE POSESIÓN DE SELLO ☐ IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO ☐ ALBARÁN DE SUMINISTRO								
SIN SELLO	☐ ANTES DEL SUMINISTRO	☐ DOCUMENTACIÓN → CERTIFICADO DE ENSAYOS DEL FABRICANTE (Vigencia 6 meses)	☐ SI							
			☐ NO →	ENSAYOS PREVIOS (SOBRE PARTIDA)	☐ CARACT. DIMENSIONALES ☐ CARACT. FORMA ☐ CARACT. FÍSICAS					
	☐ DURANTE EL SUMINISTRO	☐ DOCUMENTACIÓN	☐ ALBARANES SUMINISTRO ☐ IDENTIFICACIÓN PRODUCTO							
		☐ ENSAYO DE CONTROL (*) →	Nº LOTES ☐	☐ CARACT. DIMENSIONALES ☐ CARACT. FORMA ☐ CARACT. FÍSICAS						

Realizado por:	Firma:
Nombre:	Fecha:

(*) Voluntario (si la dirección de obra lo considera necesario)
(1) Indicar nº de informe del laboratorio o ficha.
(2) Referenciar fecha del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definen las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras realizar las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas.

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONTROL DE BLOQUES DE HORMIGÓN S/RB-90

PROCESO			DOCUMENTACIÓN		ENSAYOS			OBSERVACIONES (2)
			OK Fecha Recepción	NO OK Fecha Recepción	Nº de Ensayos previstos	OK (1) Nº de informe	NO OK (1) Nº de informe	
CON SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN	☐ ALBARÁN ☐ CERTIFICADO POSESIÓN SELLO						
SIN SELLO	☐ DOCUMENTACIÓN	☐ ALBARÁN						
	☐ PREVIO → Nº LOTES ☐ →	☐ IDENTIFICACIÓN ☐ ASPECTO ☐ PESO Y DIMENSIONES						
	S/Partida (Antes del inicio de obra)							
	☐ CONTROL (*) → Nº LOTES ☐ →	☐ CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS ☐ CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ☐ CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS						
	LOTE 5000							

Realizado por:	Firma:
Nombre:	Fecha:

(*) Voluntario (si la dirección de obra lo considera necesario).
(1) Indicar nº de informe del laboratorio o ficha.
(2) Referenciar fecha del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definen las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras realizar las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas.

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONTROL DE LOS FORJADOS S/ EFHE

PROCESO	DOCUMENTACIÓN		ENSAYOS			OBSERVACIONES (2)
	OK Fecha Recepción	NO OK Fecha Recepción	Nº de Ensayos previstos	OK (1) Nº de informe	NO OK (1) Nº de informe	
DOCUMENTACIÓN						
☐ FICHA CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CON AUTORIZACIÓN DE USO VIGENTE						
☐ DISTINTIVO DE CALIDAD ☐ SI ☐ NO → Justificación documental firmada del control interno de fabricación ☐ CONTROL INT. DEL HORMIGÓN (ULTIMO MES) ☐ CONTROL INT. DEL PROD. ACABADO (6 MESES)						
☐ PLANOS FIN DE OBRA						
☐ CERTIFICADO DE ENSAYOS						
☐ IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO (Albarán)						
☐ ELEMENTOS RESISTENTES						
☐ IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO (ALBARÁN)						
☐ COINCIDENCIA CON AUTORIZACIÓN DE USO						
☐ COMPROBACIÓN RECUBRIMIENTO CON AUTORIZACIÓN DE USO						
☐ CERTIFICADO DE CALIDAD ☐ SI ☐ NO → Justificación documental firmada del control interno de fabricación ☐ CONTROL. INT.DEL HORMIGÓN (ULTIMO MES) ☐ CONTROL INT. DEL PROD. ACABADO (6 MESES)						
☐ CERTIFICADO DE GARANTÍA ☐ RESISTENCIA A ESFUERZO CORTANTE VIGENTE SIN ARMADURA TRANSVERSAL ☐ RESISTENCIA A ESFUERZO RASANTE EN FORJADOS SIN ARMADURA DE COSIDO						
☐ PIEZAS DE ENTREVIGADO						
☐ IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO						
☐ COINCIDENCIA CON AUTORIZACIÓN DE USO						
☐ CERTIFICADO DEL ENSAYO DEL FABRICANTE ☐ CARGA DE ROTURA A FLEXIÓN ☐ EXPANSIÓN POR HUMEDAD (SOLO PIEZAS CERÁMICAS)						
☐ GARANTÍA DOCUMENTAL DE REACCIÓN AL FUEGO						

Realizado por: Nombre:	Firma: Fecha:

(1) Indicar nº de informe del laboratorio
(2) Referenciar la fecha del registro del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definen las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras realizar las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas.

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONTROL DEL HORMIGÓN S/EHE

PROCESO		DOCUMENTACIÓN OK Fecha Recepción	DOCUMENTACIÓN NO OK Fecha Recepción	ENSAYOS Nº de Ensayos previstos	ENSAYOS OK (1) Nº de informe	ENSAYOS NO OK (1) Nº de informe	OBSERVACIONES (2)
ENSAYOS ESTADÍSTICOS 99%	ELEMENTOS COMPRIMIDOS Nº LOTES ☐						
	ELEMENTOS MACIZOS Nº LOTES ☐						
	ELEMENTOS SOLO A FLEXIÓN Nº LOTES ☐						
DURABILIDAD	☐ CONTROL DOCUMENTAL → ☐ ALBARANES						
	☐ PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN AGUA (Solo para las clases de exposición III y IV) — ☐ HORMIGÓN DE CENTRAL (Antes del inicio del suministro) — ☐ CERTIFICADO DE ENSAYO / ☐ CONTROL DOCUMENTAL						
	☐ HORMIGÓN "IN SITU" → ENSAYO — ☐ PREVIO / ☐ VARIACIÓN SUMINISTRO						
TAMAÑO MÁXIMO ARIDO	☐ CONTROL DOCUMENTAL → ☐ ALBARÁN						

(*)

Lotes Nº	Localización	Consistencia	N = 2 X1 Amasada 1	N = 2 X2 Amasada 2	Xm	r = Xmax - Xmin / Xm	KN	F est = kn X min

Realizado por:	Firma:
Nombre:	Fecha:

(*) Opcional su cumplimentación

(1) Indicar nº de informe del laboratorio o ficha.

(2) Referenciar fecha del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definen las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras realizar las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas.

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

CONTROL DE VENTANAS S/CT - 79

PROCESO	DOCUMENTACIÓN		ENSAYOS			OBSERVACIONES (2)
	OK Fecha Recepción	NO OK Fecha Recepción	Nº de Ensayos previstos	OK (1) Nº de informe	NO OK (1) Nº de informe	
☐ DOCUMENTACIÓN { ☐ CERTIFICADO GARANTÍA VENTANA (*)						
☐ ENSAYOS PREVIOS (Sobre una ventana) { ☐ (A) PERMEABILIDAD AL AIRE ☐ (B) ESTANQUEIDAD AL AGUA ☐ (V) RESISTENCIA AL VIENTO						

Realizado por: Nombre:	Firma: Fecha:

(*) Voluntario. Si dispone del certificado no es necesario realizar los ensayos previos.
(1) Indicar nº de informe del laboratorio.
(2) Referenciar la fecha del registro del libro de órdenes y asistencia o actas de obra en los que se definen las medidas correctoras previstas en caso de resultado NO OK y tras las medidas correctoras fijadas, registrar la correcta ejecución de las mismas.

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

INGENIERÍA CIVIL

MATERIAL	REFERENCIA-CARACTERÍSTICA A COMPROBAR	Nº ENSAYOS PREVISTOS EN PROGRAMA	ENSAYO Nº	REFERENCIA 1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		OBSERVACIONES
				OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	
Hormigón Preparado	**1.-** Determinación de la Consistencia																							
	2.- Determinación Resistencia a Compresión																							
Aceros en estructura de hormigón	Características Geométricas:																							
	1.- Sección equivalente y desviación en masa																							
	2.- Ovalidad por calibrado																							
	3.- Geometría por corrugado																							
	Características mecánicas:																							
	4.- Carga del límite elástico																							
	5.- Límite elástico																							
	6.- Carga de rotura																							
	7.- Resistencia a la tracción																							
	8.- Alargamiento a rotura																							
	Doblado:																							
	9.- Desdoblado 90º y doblado simple a 180º																							
	10.- Aptitud al soldeo																							
Terraplenes	**1.-** Próctor Normal																							
	2.- Granulometría																							
	3.- Límites de Atterberg																							
	4.- CBR																							
	5.- Determinación de Materia Orgánica																							
	6.- Humedades y Densidades (Nucleares) in situ																							
	7.- Ensayo de Carga con Placa																							
Subbases Granulares	**1.-** Próctor Modificado																							
	2.- Granulometría																							
	3.- Equivalente de arena																							
	4.- Límites de Atterberg																							
	5.- CBR Laboratorio																							
	6.- Desgaste de los Angeles																							
	7.- Densidades y Humedades Nucleares																							
	8.- Ensayo de Carga con Placa																							
Zahorras artificiales	**1.-** Proctor Modificado																							
	2.- Granulometría																							
	3.- Equivalente de arena																							
	4.- Límite de Atterberg																							
	5.- Desgaste de los Angeles																							
	6.- Densidades y Humedades Nucleares																							
	7.- Ensayo de Carga con Placa																							

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

INGENIERÍA CIVIL

MATERIAL	REFERENCIA-CARACTERÍSTICA A COMPROBAR	Nº ENSAYOS PREVISTOS EN PROGRAMA	ENSAYO Nº	REFERENCIA 1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		OBSERVACIONES
				OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	
Mezclas Bituminosas en caliente	**1.-** Extracción de betún de la mezcla																							
	2.- Granulometría del árido después de eliminar el betún																							
	3.- Marshall completo, densidad, estabilidad, deformación cálculo de huecos.																							
	4.- Ensayo de inmersión compresión																							
	5.- Densidad in situ y proporción de huecos (método nuclear)																							
	6.- Extracción de probetas testigo con Ø 100mm y determinación de densidad y espesor																							
Tubos de hormigón en masa	**1.-** Tolerancias dimensionales																							
	2.- Estanqueidad en laboratorio																							
	3.- Aplastamiento																							
	4.- Estanqueidad in situ																							
	5.- Trabajos de CCTV-VIDEO																							
	6.- Revisión General																							
Juntas de caucho para tubos de saneamiento	**1.-** Absorción de agua																							
	2.- Compresión SET																							
	3.- Dureza Shave A																							
	4.- Tensión de rotura																							
	5.- Envejecimiento acelerado																							
	6.- Resistencia a los ácidos																							
	7.- Resistencia al frío																							
	8.- Resistencia al ozono																							
Baldosas hidraúlicas	**1.-** Características geométricas																							
	2.- Aspecto y textura																							
	3.- Absorción de agua																							
	4.- Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista																							
	5.- Heladicidad																							
	6.- Desgaste																							
	7.- Resistencia a flexión																							
	8.- Resistencia al choque																							
Bordillo prefabricado de hormigón	**1.-** Medidas																							
	2.- Peso específico																							
	3.- Absorción de agua a peso																							
	4.- Resistencia a flexitracción																							
	5.- Resistencia a compresión																							

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

INGENIERÍA CIVIL

MATERIAL	REFERENCIA-CARACTERÍSTICA A COMPROBAR	Nº ENSAYOS PREVISTOS EN PROGRAMA	ENSAYO Nº	REFERENCIA 1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		OBSERVACIONES		
				OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha			
Abastecimiento de aguas	**1.-** Examen visual																									
	2.- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de tubos																									
	3.- Pruebas de Estanqueidad																									
	4.- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote																									
	5.- Ensayo de flexión sobre testigos del material																									
	6.- Ensayo de tracción sobre testigos del material																									
	7.- Ensayo de impacto sobre testigos del material																									
	8.- Ensayo de dureza Brunell																									
	9.- Prueba de presión interior en tubería instalada																									
	10.- Prueba de estanqueidad en tubería instalada																									
Alcantarillado de aguas residuales																										
Alumbrado	**1.-** Resistencia al aislamiento de conductores																									
	2.- Resistencia al aislamiento entre fases																									
	3.- Resistencia entre fases y neutro																									
	4.- Determinación de la resistencia de puesta a tierra																									
	5.- Prueba de funcionamiento de los interruptores diferenciales																									
	6.- Prueba de funcionamiento de los interruptores de control de potencia																									
	7.- Prueba de funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos																									
	8.- Comprobación de la caída de tensión en la línea de distribución más desfavorable																									
	9.- Prueba del correcto funcionamiento de los equipos de iluminación																									
	10.- Medida de niveles de iluminación																									
Pruebas de Carga	**1.-** Prueba de carga estática																									
	2.- Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente																									
	3.- Pruebas Complementarias (informativa)																									
	4.- Pruebas de Carga reducidas																									
	5.- Pruebas dinámicas																									

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

INGENIERÍA CIVIL

MATERIAL	REFERENCIA-CARACTERÍSTICA A COMPROBAR	Nº ENSAYOS PREVISTOS EN PROGRAMA	ENSAYO Nº	REFERENCIA 1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		OBSERVACIONES		
				OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha			
Pruebas de tesado de aceros en anclajes	**1.-** Pruebas de idoneidad																									
	2.- Pruebas completas de tesado																									
	3.- Pruebas simples de tesado																									
	4.- Tomas de muestras de lechadas																									
	5.- Medidas del aislamiento eléctrico																									
	6.- Características de grasas de protección																									
Pruebas de Cementos para Hormigones y Morteros	Control de Recepción:																									
	1.- Pérdida al fuego																									
	2.- Residuo Insoluble																									
	3.- Trióxido de azufre																									
	4.- Cloruros																									
	5.- Sulfuros																									
	6.- Oxido de Aluminio																									
	7.- Puzolanicidad																									
	8.- Fraguado y estabilidad																									
	9.- Resistencia																									
	10.- Bajo calor de hidratación																									
	11.- Blancura																									
	12.- Composición potencial																									
	Ensayos de Control:																									
	1.- Pérdida al fuego																									
	2.- Residuo Insoluble																									
	3.- Principio y fin de fraguado																									
	4.- Resistencia a compresión																									
	5.- Estabilidad de volúmen																									
Sistemas de Depuración	**1.-** Pruebas previas: Analítica completa según tabla 1,2 y 3																									
	2.- Puesta en marcha de la instalación																									
	3.- Analítica de vertidos anterior y posterior a la depuración																									
	* El nº de parámetros a analizar serán todos aquellos realizados en las pruebas previas menos en los que no se hubiere presenciado su presencia.																									
Vigas Prefabricadas de Hormigón Pretensado	Control de Recepción (Uno por partida)																									
	1.- Certificado de Calidad del fabricante																									
	2.- Actas de ensayos de las vigas realizadas por el fabricante																									
	3.- Control visual en descarga y montaje																									

Título de Proyecto:	Código:
Cliente:	

Seguimiento Control de Calidad

INGENIERÍA CIVIL

MATERIAL	REFERENCIA-CARACTERÍSTICA A COMPROBAR	Nº ENSAYOS PREVISTOS EN PROGRAMA	ENSAYO Nº	REFERENCIA 1																				OBSERVACIONES		
				1		2		3		4		5		6		7		8		9		10				
				OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha	OK Nº Informe	NO OK Fecha			
Acero Estructural	Recepción de materiales:																									
	1.- Certificado de Control emitido por el fabricante																									
	Uniones soldadas:																									
	2.- Control visual 100%																									
	3.- Ultrasonido 50% o radiografía 10%																									
	4.- Líquidos penetrantes o partículas magnéticas (como complemento inspección visual)																									
	Uniones con tornillos:																									
	5.- Disposición y diámetro de taladros																									
	6.- Verificación de calidad de tornillos																									
	7.- Esfuerzo de pretensado de tornillos																									
	Tratamientos superficiales:																									
	8.- Revisión de certificados de pinturas																									
	9.- Control de preparación de mezclas y su caducidad																									
	10.- Control de preparación superficial previa al pintado																									
	11.- Inspección visual respecto de la superficie tras cada capa																									
	12.- Control del tiempo de secado																									
	13.- Prueba de adherencia																									

Realizado por:	Firma:
Nombre:	Fecha:

7. ANEXO Nº2 LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD

LCC	CONTROL DE CALIDAD	AGENTES INTERVINIENTES

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center	
SITUACIÓN	10 AIU "MZ.021 Miramón" de Donostia	

DIRECTOR/A DE LA OBRA	JAVIER DE LA FUENTE CARAZO, arquitecto
	SANTIAGO PEREZ OCARIZ, arquitecto
DIRECTOR/A DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	NEREA MUJIKA ESTENSORO, arquitecta técnico

CONSTRUCTOR GENERAL ÚNICO		
CONSTRUCCIONES PARCIALES (EN EJECUCIÓN DE FASES)	☒ CIMENTACIÓN	
	☒ ESTRUCTURA	
	☒ ALBAÑILERÍA	
	☒ CARPINTERÍA	
INSTALADORES	☒ FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	
	☒ CALEFACCIÓN Y A. ACONDICIONADO	
	☒ GAS	
	☒ ELECTRICIDAD	
	☒ TELECOMUNICACIONES	
	☒ ASCENSORES	
	☒ PROTECCIONES INCENDIOS Y SEGURIDAD	

LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD

GRUPOS ÁREAS	ÁREA	LABORATORIOS	ACREDITACIÓN
EH HORMIGÓN ESTRUCTURAL	**EHA** (Control de hormigón y sus componentes y de las armaduras de acero)	GIKESA	☒ SI
	EHC (Control de hormigón y sus componentes)	GIKESA	☒ SI
GT GEOTECNIA	**GTC** (Sondeos, tomas de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos)	LURTEK	☒ SI
	GTL (Ensayos de laboratorio de geotecnia)	LURTEK	☒ SI
VS VIALES	**VSG** (Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales)	GIKESA	☒ SI
	VSF (Control de firmes flexibles y bituminosos en viales)	GIKESA	☒ SI
EA ACERO PARA ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN	**EAP** (Control de perfiles de acero para estructuras)	GIKESA	☒ SI
	EAS (Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero)	GIKESA	☒ SI
OTRAS SIN ACREDITACIÓN REGULADA			☐ SI ☐ NO
			☐ SI ☐ NO

ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD

ENTIDAD DE CONTROL	ACREDITACIÓN
	☐ SI ☐ NO
	☐ SI ☐ NO

Observaciones	Director/a de la Ejecución de la Obra.

LCC	TERRENO	ESTUDIO GEOTÉCNICO

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del tipo de edificio y terreno

EDIFICIO	TERRENO
☐ **C0**: Construcciones de menos de 4 plantas(1) y superficie construida menor de 300 m^2	☐ **T1**: Terrenos favorables
☐ **C1**: Otras construcciones de menos de 4 plantas(1)	☐ **T2**: Terrenos intermedios
☒ **C2**: Construcciones de 4 a 10 plantas(1)	☐ **T3**: Terrenos desfavorables
☐ **C3**: onstrucciones de 11 a 20 plantas(1)	
☐ **C4**: Conjuntos monumentales o singulares de más de 20 plantas(1)	

(1) Incluido sótanos

Estudio geotécnico

Campaña de campo		Campaña de laboratorio		Informe geotécnico	
☒ SI	☐ NO	☒ SI	☐ NO	☒ SI	☐ NO

Control de la campaña de campo

Puntos de reconocimiento			Realizados			Nº previstos s/CTE
			Nº Informe	Fecha	Nº	
1	☐ Calicatas					
2	☐ Sondeos mecánicos					
3	☐ Pruebas continuas de penetración					
4	Métodos Geofísicos	☐ Sistemas de refracción				
		☐ Resistividad eléctrica				
		☐ Otras:				

Control de la campaña de laboratorio

Ensayos de laboratorio		Realización			Nº recomendado por CTE
		Nº Informe	Fecha	Nº	
1	☐ Granulometría s/UNE 103101:1995				
2	☐ Plasticidad s/UNE 103103: 1994; UNE 103104:1993				
3	☐ Deformidad s/UNE 103405:1994				
4	☐ Compresión simple s/UNE 103400:1993				
5	☐ Resistencia al corte (CD, UU) s/UNE 103401:1998				
6	☐ Compresión simple roca s/UNE 22950-1				
7	☐ Densidad en roca s/ISRM 1:1977				
8	☐ Sales agresivas s/EHE				
9	☐ Agresividad del agua freática s/EHE				

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

Laboratorio:

LCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	HORMIGÓN

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Sistema y Lote

Tipo	Tipificación s / EHE	Zona de empleo	Tipo de cemento	A / C	Sello o marca de calidad	Clase central	Ensayo de penetración	Tipo de Control	Amasadas por lote
1	HA-30/B/20/ IVQa	ESTRUCTURA URBANIZACIÓN	CEM II/SR	0.6	☐ SI _____ ☐ NO	☐ A ☐ B ☐ C	☐ Exento ☐ Presenta ☐ Eximido	☒ Estadístico ☐ Reducido ☐ Total (100%)	☐ 2 ☒ 3 ☐ 6
2	HA-30/B/20/I	LOSAS, CAPAS DE COMPRESIÓN	CEM II/SR	0.6	☐ SI _____ ☐ NO	☐ A ☐ B ☐ C	☐ Exento ☐ Presenta ☐ Eximido	☐ Estadístico ☐ Reducido ☐ Total (100%)	☐ 2 ☒ 3 ☐ 6

Control de los lotes de inspección

LOTE	PARTE DE LA OBRA	AMASADA Nº	INFORME Nº	FECHA	CONO cm	F28 (Mpa)	r	CLASE	Kn	Fest. (Mpa)	Aceptación
	LOSA L1										☐ Si ☐ No
	LOSA L2										☐ Si ☐ No
	LOSA 3										☐ Si ☐ No
	LOSA 4										☐ Si ☐ No
	LOSA 5										☐ Si ☐ No
	LOSA 6										☐ Si ☐ No
	LOSA 7										☐ Si ☐ No
	LOSA 8										☐ Si ☐ No
	LOSA R1										☐ Si ☐ No
	CAPA DE COMPRESIÓN 15										☐ Si ☐ No
	CAPA DE COMPRESIÓN 8										☐ Si ☐ No
	FORJADO COLABORANTE L9										☐ Si ☐ No
	FORJADO COLABORANTE L6										☐ Si ☐ No
	HA 30 PILARES										☐ Si ☐ No
	HA 30 MUROS										☐ Si ☐ No
	HA 30 RESTO										☐ Si ☐ No
	HA 25										☐ Si ☐ No
	HA 30 URBANIZACIÓN										☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	ARMADURAS PASIVAS BARRAS RECTAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

Diámetro Nominal	Tipo de acero	Fabricante	DB's de aplicación	Nº de Lotes	
				Programados	Ensayados
			SE + EHE		

Control de los lotes de inspección

Diámetro Nominal	Marcado CE	Distintivo de calidad	Certif. de adherencia	Conformidad de la Recepción
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción Bovedillas (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		DIAMETRO / LOTE					
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)					
Nº de informe							
Fecha:							
1	☐ Sección equivalente y desvío masa UNE 36068:94/36065:99 EX						
2	☐ Ovalidad UNE 36068:94/36065:99 EX						
3	☐ Geometría corrugado UNE 36068:94/36065:99 EX						
4	☐ Ensayo de tracción UNE 7474-1:92						
5	☐ Alargamiento de rotura UNE 7474-1:92						
6	☐ Doblado – Desdoblado UNE 36068:94						
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	ARMADURAS PASIVAS MALLAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

Tipo / Designación		Tipo de acero	Fabricante	BD's de aplicación	Nº de Lotes	
					Programados	Ensayados
				SE + EHE		

Control de los lotes de inspección

Tipo / Designación		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No		☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No		☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No		☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No		☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción Bovedillas (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		TIPO / LOTE					
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C**= conforme **NC**= no conforme)					
Nº de informe							
Fecha:							
1	☐ Sección equivalente y desvío masa UNE 36099:96						
2	☐ Geometría corrugado UNE 36099:96						
3	☐ Ensayo de tracción UNE 7474-1:92						
4	☐ Alargamiento de rotura UNE 7474-1:92						
5	☐ Doblado-Desdoblado UNE 36099:96						
6	☐ Geometría de la malla UNE 36092:96						
7	☐ Arrancamiento del nudo UNE 36462:80						
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	ESTRUCTURAS DE ACERO	ACEROS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO	Tipo / Clase	Dimensiones	Fabricante	BD's de aplicación	Nº de lotes	
					Programa	Ensayados
Aceros en chapas y perfiles				DB-SE-A		
Tornillos, tuercas y arandelas						
Material de aportación						

Control Documental de Recepción

PRODUCTO	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de Recepción
Aceros en chapas y perfiles	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
Tornillos, tuercas y arandelas	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
Material de aportación	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

	ENSAYO - PRUEBA	PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Características mecánicas s/ DB-SE- A apt.4.2.4				
2	☐ Análisis químico s/ DB-SE- A apt.4.2.4				
3	☐ Inspección visual de soldaduras UNE EN 13018:2001 y UNE 14044:2002				
4	☐ Reconoc. Soldadura líquidos penetrantes UNE 14612:1980				
5	☐ Examen sol. Partículas magnéticas UNE-EN 1290:1998 y UNE-EN 1290-1M:2002				
6	☐ Reconoc. Soldadura: ultrasonidos UNE-EN 1714:1998 y UNE-EN 1714/1M:2002				
7	☐ Examen radiográf. Uniones soldadas UNE-EN 1435:1998 y UNE-EN 1435/1M:2002				
8	☐ Comprobación par apriete tornillos				
9	☐ Espesor recubri, pinturas, galvani., morteros s/UNE- EN-ISO-2808:2000				
10	☐ Adherencia de pinturas y morteros s/UNE 48032:80				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	FÁBRICAS	LADRILLOS CERÁMICOS Y SÍLICO-CALCÁREOS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO - TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	DB's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados
					DB-SE-F DB-HS-1		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO - TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE				
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C**= conforme **NC** = no conforme)				
Nº de informe						
Fecha:						
1	☐ Densidad aparente (Cerámico) UNE EN 772-13-2001					
2	☐ Densidad seca (Sílico – calcáreo) UNE EN 772-13-2001					
3	☐ Características dimensionales UNE EN 772-16:2000					
4	☐ Absorción de agua (Cerámico) UNE 67027:1984					
5	☐ Absorción de agua (Sílico – calcáreo) UNE EN 772-2:2005					
6	☐ Succión de agua (Cerámico) UNE EN 772-11:2001					
7	☐ Eflorescencias (Cerámico) UNE 67029:1995 EX					
8	☐ Heladicidad UNE EN 772-18:2000					
9	☐ Resistencia a compresión s/UNE EN 772-1:2002					
10	☐Expansión por humedad (Cerámico) s/UNE EN 772-19:2001					
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	FÁBRICAS	BLOQUES DE HORMIGÓN

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	CD's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados
					DB-SE-F DB-HS-1		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C**= conforme **NC**= no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Densidad aparente seca UNE-EN 772-13:2001				
2	☐ Dimensionales y tolerancias, configuración y aspecto UNE-EN 772 y UNE-EN 771				
3	☐ Absorción de agua UNE 41170:1989				
4	☐ Succión de agua (Bloque visto) UNE EN 772-11:2001				
5	☐ Densidad seca absoluta UNE-EN 772-13:2001				
6	☐ Resistencia a compresión UNE EN 772-1:2002				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	FÁBRICAS	BLOQUES DE PIEDRA

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	DB's de aplicación	Nº de Lotes	
						Programa	Ensayados
					DB–SE–F DB–HS-1		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Densidad aparente UNE EN 1936:1999				
2	☐ Características geométricas UNE en 772-16:2000				
3	☐ Absorción de agua UNE 13755:2002				
4	☐ Succión de agua UNE EN 772-11:2001				
5	☐ Heladicidad UNE EN 12371:2002				
6	☐ Resistencia a compresión UNE EN 772-1:2002				
7	☐ Resistencia a flexión UNE EN 12372-1999 UNE EN 12372AC:2003				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	FÁBRICAS	MORTEROS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Fabricante	DB's de aplicación	Nº de Lotes	
					Programa	Ensayados
				DB – SE - F		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Resistencia a compresión UNE EN 1015-11:2000				
2	☐ Consistencia en mesa de sacudidas UNE EN 83258:2005 ó UNE EN 83811:1992 Ex				
3	☐ Absorción de agua por capilaridad (monocapas e hidrófugos) UNE EN 1015-18:2003				
4	☐ Densidad aparente (monocapas) UNE EN 1015-10:2000				
5	☐ Adherencia al soporte UNE EN 1015-12:2000				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	SALUBRIDAD	TEJAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	DB's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados
					DB – HS - 1		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO – PRUEBA (c) Cerámica (H) Hormigón		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Caract. Geométricas, estructurales y defectos UNE EN 1024:1997 (C)				
2	☐ Impermeabilidad UNE EN 539-1:1997 (C)				
3	☐ Resistencia a la flexión UNE EN 538:1995 (C)				
4	☐ Resist. a la helada UNE EN 539-2:1999 (C)				
5	☐ Inclusiones calcáreas UNE 76039:1993 (C)				
6	☐ Características dimensionales UNE EN 491:2005 (H)				
7	☐ Masa UNE EN 491:2005 (H)				
8	☐ Resistencia a flexión transversal UNE EN 491:2005 (H)				
9	☐ Impermeabilidad al agua UNE EN 491:2005 (H)				
10	☐ Resist. al hielo-deshielo (heladicidad) UNE EN 491:2005 (H)				
11	☐Soporte por el tacón UNE EN 491:2005 (H)				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	SALUBRIDAD	LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	DB's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados
					DB – HS - 1		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO – PRUEBA (B) Láminas Bituminosas (P/C) Láminas Plásticas y de Caucho)		PRODUCTO / TIPO /LOTE			
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Dimensiones y masa por unidad de área UNE EN 1849-1:2000 (B)				
2	☐ Resistencia al calor y pérdida por calentamiento UNE 104-281/6-3:1990 (B)				
3	☐ Plegabilidad a diferentes temperaturas UNE 104-281/6-4:1995 (B)				
4	☐ Punzonamiento estático UNE EN 12730:2001 (B)				
5	☐ Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura UNE EN 12311-1:2000 (B)				
6	☐ Estabilidad dimensional UNE 104-281/6-7:1995 (B)				
7	☐ Composición cuantitativa UNE 104-281/6-8:1986 (B)				
8	☐ Envejecimiento artificial acelerado UNE 104-281/6-16:86 (B)				
9	☐ Plegabilidad a baja temperatura UNE EN 495-5:2001 (P/C)				
10	☐ Estabilidad dimensional UNE EN 1107-2:2001 (P/C)				
11	☐Exposición a productos químicos UNE EN 1847:2001 (P/C)				
12	☐ Espesor y masa por unidad de superficie UNE EN 1849-2:2001 (P/C)				
13	☐ Propiedades a la tracción UNE EN 12311-2:2001 (P/C)				
14	☐ Resistencia al impacto UNE EN 12691:2006 (P/C)				
15	☐ Resistencia a una carga estática UNE EN 12730:2001 (P/C)				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	SALUBRIDAD	FACHADAS Y CUBIERTAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Sistema y Lotes

SISTEMA CONSTRUCTIVO	TIPO/LOTE	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN	Nº de lotes	
			Programa	Ensayados
FACHADA				
CUBIERTA				

Control Documental

SISTEMA CONSTRUCTIVO	HOMOLOG./CERTIFICACIÓN	APORTA DOCUMENTOS	CONFORMIDAD
FACHADA	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ C ☐ NC ☐ NA
CUBIERTA	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ C ☐ NC ☐ NA

C = Conforme NC = No Conforme NA = No Aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO – PRUEBA FACHADAS		TIPO / LOTE				
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** =no conforme)				
Nº de informe						
Fecha:						
1	☐ Prueba de estanqueidad al agua en fachada UNE EN 13051:2001 (Fachadas ligeras) o UNE EN 85247 EX:2004 (Fachadas con ventana)					
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

ENSAYO – PRUEBA CUBIERTA		TIPO / LOTE				
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** =no conforme)				
Nº de informe						
Fecha:						
2	☐ Prueba de estanqueidad al agua en cubierta s/NBE QB-90 o NTE-Q (correspondiente)					
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	AHORRO ENERGÉTICO	AISLANTES TÉRMICOS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	DB's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados
					DB-HE DB-SI		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE					
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)					
Nº de informe							
Fecha:							
1	☐ Conductividad térmica UNE 12667:2002						
2	☐ Espesor[1] UNE 92120-2/2M:2003						
3	☐ Densidad UNE EN 1602:1997						
4	☐ Ensayo de reacción al fuego[2] UNE EN 13501-1:2002						
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

(1) Solo para **poliuretano inyectado** (2) Si no existe documento justificativo de la clase de reacción al fuego o de ensayo

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	CARPINTERIAS	VENTANAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	DB's de aplicaciónn	Nº de Lotes	
						Programa	Ensayados
					DB-HE DB-HR		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRUEBA / TIPO / LOTE				
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C**= conforme **NC**= no conforme)				
Nº de informe						
Fecha:						
1	☐ Permeabilidad al aire UNE-EN 1026:2000					
2	☐ Estanqueidad al agua UNE-EN 1027:2000					
3	☐ Resistencia mecánica al viento UNE-EN 12211:2000					
4	☐ Transmitancia térmica UNE-EN 12567:2002					
5	☐ Aislamiento a ruido aéreo UNE-EN ISO 140-3:1995					
6	☐ Espesor de lacado UNE EN 2808:2000 o anodizado UNE-EN 2360:1996					
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	ELEMENTO SEPARADOR

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del elemento separador y del sistema constructivo

SISTEMA CONSTRUCTIVO	Tipo	DESCRIPCIÓN Y / O LOCALIZACIÓN	Nº de lotes	
			Programa	Ensayados
FACHADA (de recintos protegidos)				
CUBIERTA (de recintos protegidos)				
SUELO (de recintos proteg. en contacto ext.)				
MEDIANERA				
TABIQUERÍA INTERIOR (Misma unidad de uso)				
SEP. ZONA COMÚNES (con puerta o ventana)				

Control Documental

SISTEMA CONSTRUCTIVO	HOMOLOG./CERTIFICACIÓN	APORTA DOCUMENTOS	CONFORMIDAD
FACHADA	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
CUBIERTA	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
SUELO	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
MEDIANERÍA	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
TABIQUERÍA INTERIOR	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
SEP. ZONA COMÚN (Con puerta o ventana)	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐

C = Conforme NC = No Conforme NA = No Aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO – PRUEBA FACHADAS		ELEMENTO / TIPO / LOTE				
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** = no conforme)				
Nº de informe						
Fecha:						
1	☐ Aislamiento a ruido aéreo "in-situ" UNE EN ISO 140-5:1999					
2	☐ Aislamiento a ruido de impactos "in-situ" UNE EN ISO 140-7:1999 (Cub. Transitables)					
3	☐ Aislamiento a ruido aéreo en laboratorio UNE EN ISO 140-3:1995 y A1:2004 (Tabiquerías y separación zona común con puerta o ventana, si no justifican ensayo previo)					
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	RECINTOS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación de los Recintos

RECINTOS COLINDANTES (DISTINTAS UNIDADES DE USO)	Tipo	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN	Nº de lotes	
			Programa	Ensayados
Protegido / Protegido				
Protegido / Habitable				
Protegido / Zona Común sin Puerta o Vent.				
Protegido / Instalaciones				
Protegido / Actividad				
Habitable / Habitable				
Habitable / Zona Común sin Puerta o Vent.				
Habitable / Instalaciones				
Habitable / Actividad				
INTERIOR RECINTOS (REVERVERACIÓN)	Tipo	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN	Programa	Ensayados
Aulas				
Salas de conferencias				
Comedores y restaurantes				
Zona Común colindante con recinto habit.				

Control Documental

RECINTOS	HOMOLG. / CERTIFICACIÓN	APORTA DOCUMENTOS	CONFORMIDAD
Todas las casuísticas	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐

C = Conforme NC = No Conforme NA = No Aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO – PRUEBA **RECINTOS COLINDANTES** (DISTINTAS UNIDADES DE USO)		RECINTOS / TIPO / LOTE				
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** = no conforme)				
Nº de informe						
Fecha						
1	☐ Aislamiento al ruido aéreo vertical UNE-EN ISO 140-4:1999					
2	☐ Aislamiento al ruido aéreo horizontal UNE-EN ISO 140-4:1999					
3	☐ Aisla. A ruido de impactos (horizontal o arista común) UNE-EN ISO 140-7:1999					
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

ENSAYO – PRUEBA **INTERIOR DE RECINTOS**		RECINTOS / TIPO / LOTE				
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** = no conforme)				
Nº de informe						
Fecha:						
4	☐ Medición del tiempo de reverberación s/ UNE-EN ISO 3382:2001					
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN	SUMINISTRO DE AGUA

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del Sistema y lotes

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN	Nº de lotes	
			Programa	Ensayados
INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRÍA				
INSTALACIÓN ACS				
INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO				
INSTALACIÓN EXTERIOR DE RIEGO				

Control Documental

INSTALACIÓN	HOMOLOG. / CERTIFICACIÓN	APORTA DOCUMENTOS	CONFORMIDAD
INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRÍA	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
INSTALACIÓN ACS	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
INSTALACIÓN EXTERIOR DE RIEGO	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐

C = Conforme NC = No Conforme NA = No Aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

	PRUEBA / ENSAYO INSTALACIÓN INTERIOR Y ACS	TIPO / LOTE			
1	Prueba de Resist. Mecánica-Estanqueidad ☐ s/UNE EN14336:2005 (metálica) ☐ s/UNE ENV12108:2002 (termoplástica)	Nº Informe:	Nº Informe:	Nº Informe:	Nº Informe:
		Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
		Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No
2 3 4 5 6	Pruebas Finales s/ DB-HS-4 (ACS) ☐ Caudal y Tª en puntos de agua. ☐ Caudales exigidos a Tª fijada con grifos abiertos. ☐ Tiempo que tarda el agua en salir en los grifos más manejados a Tª de funcionamiento. ☐ Temperatura de red. ☐ Temp. A la salida del acumulador y en grifos.	Nº Informe:	Nº Informe:	Nº Informe:	Nº Informe:
		Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
		Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No
	PRUEBA / ENSAYO ABASTECIMIENTO Y RIEGO EXTERIOR	TIPO / LOTE			
7	☐ Prueba de Resist. Mecánica y Estanqueidad s/PPTGTAA	Nº Informe:	Nº Informe:	Nº Informe:	Nº Informe:
		Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
		Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No	Aceptación ☐ Si ☐No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN	RED DE SANEAMIENTO

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del sistema y lotes

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN	Nº de Lotes	
			Programa	Ensayados
RED INT. DE EVACUACIÓN RESIDUALES				
RED INT. DE EVACUACIÓN PLUVIALES				
RED EXTERIOR DE RESIDUALES				
RED EXTERIOR DE PLUVIALES				

Control Documental

INSTALACIÓN			
RED INT. DE EVACUACIÓN RESIDUALES	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
RED INT. DE EVACUACIÓN PLUVIALES	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
RED EXTERIOR DE RESIDUALES	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
RED EXTERIOR DE PLUVIALES	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐

C = Conforme NC = No Conforme NA = No Aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

	PRUEBA / ENSAYO RED INT. DE EVACUACIÓN RESIDUALES Y PLUVIALES	TIPO / LOTE			
1 2 3	Prueba de Estanqueidad parcial s/DB-HS-5 ☐ Aparatos ☐ Red horizontal ☐ Arquetas y pozos	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No
4	Prueba de Estanqueidad Total s/DB-HS-5 ☐ Aire ☐ Agua ☐ Humo	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No
	PRUEBA / ENSAYO RED EXTERIOR RESIDUALES Y PLUVIALES	TIPO / LOTE			
5	☐ Prueba de Estanqueidad red fecales o pluviales s/PPTGTSP	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No
6	☐ Inspección con cámara de Televisión	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No	Nº Informe: Fecha: Aceptación ☐ Si ☐No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	SEG. DE UTILIZACIÓN	INSTALACIÓN ILUMINACIÓN

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación del sistema y lotes

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O UTILIZACIÓN	Nº de Lotes	
			Programa	Ensayados
ILUMINACIÓN EXTERIOR				
ILUMINACIÓN INTERIOR				
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA				

Control Documental

INSTALACIÓN	HOMOLOG. / CERTIFICACIÓN	APORTA DOCUMENTOS	CONFORMIDAD
ILUMINACIÓN EXTERIOR	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
ILUMINACIÓN INTERIOR	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA ☐

C = Conforme NC = No Conforme NA = No Aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

	ENSAYO - PRUEBA	TIPO / LOTE			
		Conformidad del ensayo (**C**= conforme **NC**= no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Prueba a nivel de iluminación UNE 20460-6-61:03				
2	☐ Prueba a nivel de uniformidad UNE 20460-6-61:03				
3	☐ Resistencia a puesta a tierra UNE 20460-6-61:03				
4	☐ Pruebas finales de funcionamiento (Iluminación Gral.) UNE 20460-6-61:03				
5	☐ Pruebas finales de funcionamiento (Emergencia) UNE 20062:1993 y UNE 23035-4:2003				
6	☐ Medida de intensidad luminosa UNE 20460-6-61:03				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación de las Instalaciones / Niveles de control

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN	Nº de Lotes	
			Programa	Ensayados

Control Documental

INSTALACIÓN / TIPO	HOMOLOG./CERTIFICACIÓN	APORTA DOCUMENTOS	CONFORMIDAD
	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA
	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA
	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA
	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA
	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA
	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	C ☐ NC ☐ NA

C = Conforme NC = No Conforme NA = No Aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

	ENSAYO - PRUEBA	TIPO / LOTE			
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Prueba de derección de incncio UNE 23007-1:1996 y UNE EN 54-1:1996				
2	☐ Activación automática de ventilación UNE-EN 12101-3:2002				
3	☐ Funcionamiento de Bocas de Incencios Equipadas UNE-EN 671-1 y 2 R.D. 1942/1993				
4	☐ Funcionamiento de Columna Seca UNE 23400 y R.D. 1942/1993				
5	☐ Funcionamiento de alarma UNE 23007-1:1996 y UNE EN 54-1:1996				
6	☐ Funcionamiento de control de humos de incendio UNE 23585:2004 y UNE 120101-6:2006				
7	☐ FUNCIONAMIENTO DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS UNE 23596:1984 y UNE 23596:1989				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	PUERTAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	DB's de aplicación	Nº de Lotes	
						Programa	Ensayados
	Puerta de ascensor				DB-SI		
	Puerta de habitación de hotel						
	Puerta separadora de sectores						
	Puerta escalera protegida						
	Puerta patinillo de instalaciones						
	Puerta de vestíbulo						

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de Calidad	Otros		Conformidad de la Recepción
				Resistencia al fuego*	Reacción al fuego*	
	Puerta de ascensor	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	Puerta de habitación de hotel	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	Puerta separadora de sectores	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	Puerta escalera protegida	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	Puerta patinillo de instalaciones	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
	Puerta de vestíbulo	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		ELEMENTO / TIPO / LOTE			
		Conformidad del ensayo (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Sistema de cierre automático UNE-EN 1154:2003				
2	☐ Dispositivo de coordinación de hojas UNE-EN 1158:2003				
3	☐ Dispositivo de retención electromagnético UNE-EN 1155:2003				
4	☐ Manillas o pulsadores UNE-EN 179:2003				
5	☐ Barra horizontal de empuje UNE-EN 1125:2003				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	REVESTIMIENTOS	BALDOSAS DE CEMENTO Y PAVIMENTOS IN-SITU

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	BD's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados
					DB-SU-1		

Control Documental de Recepción

PRODUCTO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Resistencia a flexión UNE-EN 1339:04. Ap. F				
2	☐ Absorción de agua UNE-EN 1339:04. Ap. F				
3	☐ Absorción de agua y permeabilidad cara vista UNE-EN 17748:05				
4	☐ Resistencia al choque (impacto) UNE 127748:06				
5	☐ Resistencia al desgaste por abrasión UNE-EN 1339:04. Ap. G				
6	☐ Heladicidad UNE-EN 1339:04. Ap. D				
7	☐ Resistencia al desplazamiento / resbalamiento UNE-ENV 12633:03				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	REVESTIMIENTOS	MATERIALES CERÁMICOS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	BD's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Dimensiones y aspecto superficial UNE-EN ISO 10545-2:97				
2	☐ Absorción de agua UNE-EN-ISO 10545-3:97				
3	☐ Resistencia flexión UNE-EN-ISO 10545-4:97				
4	☐ Resist. al impacto UNE-EN ISO 10545-5:98				
5	☐ Resist. Abrasión UNE-EN ISO 10545-6 ó 7:99				
6	☐ Dilatación térmica lineal UNE-EN ISO 10545-8:97				
7	☐ Resist. Al choque térmico UNE-EN ISO 10545-9:97				
8	☐ Dilatación por humedad UNE-EN ISO 10545-10:97				
9	☐ Resist. a la helada UNE-EN ISO 10545-12:97				
10	☐ Resist. al cuarteo UNE-EN ISO 10545-11:97				
11	☐ Resist. química UNE-EN ISO 10545-13:98				
12	☐ Resistencia a las manchas UNE-EN ISO 10545-14:98				
13	☐ Resistencia deslizamiento/resbalamiento (Pavimentos) UNE-ENV 12633:03				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	REVESTIMIENTOS	PIEDRA

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	BD's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Absorción de agua y porosidad UNE-EN 1936:07				
2	☐ Peso específico aparente y real UNE-EN 1936:07				
3	☐ Resistencia a la flexión UNE-EN 12372:07				
4	☐ Resistencia a compresión UNE-EN 1926:07				
5	☐ Resistencia al desgaste UNE-EN 14157:05 (Baldosa) o UNE-EN 1342:03 (Adoquín)				
6	☐ Heladicidad UNE-EN 12371:02				
7	☐ Ciclos cristalización de sales UNE-EN 12370:99				
8	☐ Ciclos humedad – sequedad				
9	☐ Resistencia deslizamiento / resbalamiento (Pavimentos) UNE-ENV 12633:03				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	REVESTIMIENTOS	MADERA

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	BD's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Contenido de humedad de la madera UNE-EN 13183-1:02				
2	☐ Humedad de paredes y techos UNE 56810:04				
3	☐ Humedad relativa y temperatura de locales UNE 56810:04				
4	☐ Contenido humedad del soporte UNE 56810:04				
5	☐ Resistencia deslizamiento / resbalamiento (Pavimentos) UNE-ENV 12633:03				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	REVESTIMIENTOS	PINTURAS Y BARNICES

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Fabricante	BD's de aplicación	Nº de lotes	
					Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Sólidos a 105ºC UNE-EN ISO 3251:03				
2	☐ Cenizas a 450ºC UNE-EN-ISO 3251:03				
3	☐ Contenido de pigmentos UNE-EN ISO 14680-1:07				
4	☐ Resist. al frote húmedo (p. plástica)UNE-EN ISO 11998:02				
5	☐ Velocidad de transmisión del vapor de agua UNE-EN ISO 7783-2:99				
6	☐ Adherencia de película (pull-off) UNE-EN ISO 4624:03				
7	☐ Adherencia soporte (corte por enrejado) UNE-EN ISO 2409:96				
8	☐ Espesor de película (no destructivo) UNE-EN ISO 2808:00				
9	☐ Resistencia deslizamiento / resbalamiento UNE-ENV 12633:03 (Pavimentos tratados y pint. Señalizaciónn)				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	REVESTIMIENTOS	YESOS Y ESCAYOLAS

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	BD's de aplicación	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Resistencia mecánicas UNE 102031:82/99				
2	☐ Índice pH UNE 102032:84/99				
3	☐ Dureza superficie Shore UNE 102039:85				
4	☐ Adherencia a la base UNE102031:82/99				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	MOVIMIENTO DE TIERRAS SEGURIDAD ESTRUCTURAL	RELLENOS CIMIENTOS SE-C

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Procedencia	Espesor	Nº de lotes	
					Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / tipo		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Granulometría UNE 103101:1995				
2	☐ Límites Attenberg UNE 103103:1993 y UNE 103104:1994				
3	☐ Materia orgánica UNE 103204:1993				
4	☐ Próctor modificado UNE 103501:1994				
5	☐ Indice CBR UNE 103502:1995				
6	☐ Sales solubles NLT 114/98				
7	☐ Densidad humedad “in situ” (cimiento y núcleo) ASTM D3017/D2922				
8	☐ Densidad humedad “in situ” (coronación) ASTM D3017/D2922				
9	☐ Ensayo carga con placa (coronación) NLT357/98				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	FIRMES Y PAVIMENTOS SEGURIDAD ESTRUCTURAL	ZAHORRAS (SUB-BASES) CIMIENTOS SE-C

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Procedencia	Espesor	Nº de lotes	
					Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / tipo		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Granulometría UNE EN 933-1:1998				
2	☐ Límites Attenberg UNE 103103:93 Y UNE 103104:94				
3	☐ Coeficiente de limpieza NLT172/86				
4	☐ Próctor modificado UNE 103501:1994				
5	☐ Equivalente de arena UNE EN 933-8:2000				
6	☐ Coef. los ángeles UNE EN 1097-2:1999				
7	☐ Índice de lajas UNE EN 933-3:97 y UNE EN 933-3/A1:05				
8	☐ Partículas trituradas UNE EN 933-5:1999 y UNE EN 933-5/A1:2005				
9	☐ Densidad humedad “in situ” ASTM D3017/D2922				
10	☐ Ensayo carga con placa NLT357/98				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	FIRMES Y PAVIMENTOS	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Procedencia	Espesor	Nº de lotes	
					Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO / TIPO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		PRODUCTO / TIPO / LOTE			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Ensayo Marshall NLT159/86				
2	☐ Granul. Del árido extraído UNE EN 12697-2:2003				
3	☐ Dosificación de ligante UNE EN 12697-1:2006				
4	☐ Inmersión compresión (D/S/G) NLT162/84				
5	☐ Pérdida por desgaste (PA) NLT352/86				
6	☐ Extracción de testigo en capa				
7	☐ Densidad – espesor de testigo NLT168/90				
8	☐ Permeabilidad (PA) NLT327/88				
9	☐ Macrotextura superficial NLT335/87				
10	☐ Resistencia al deslizamiento NLT336/92				
Tipo de mezcla: D = Densa S = Semidensa G=Gruesa PA=Drenante					
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	OTROS PRODUCTOS	PRODUCTO:

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Identificación Producto

PRODUCTO / TIPO		Clase	Dimensiones	Fabricante	DB's de aplicaciónn	Nº de lotes	
						Programa	Ensayados

Control Documental de Recepción

PRODUCTO		Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Conformidad de la Recepción
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable
		☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No ☐ No aplicable

Control de recepción (ensayos y pruebas)

ENSAYO - PRUEBA		Producto / tipo / Lote (A1, A2…,B1, B2,…C1, C2…)			
		CONFORMIDAD DEL ENSAYO (**C** = conforme **NC** = no conforme)			
Nº de informe					
Fecha:					
1	☐ Ensayo				
2	☐ Ensayo				
3	☐ Ensayo				
4	☐ Ensayo				
5	☐ Ensayo				
6	☐ Ensayo				
7	☐ Ensayo				
8	☐ Ensayo				
9	☐ Ensayo				
10	☐ Ensayo				
ACEPTACIÓN		☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio:

LCC	CTE - PRODUCTOS	CONTROL DOCUMENTAL:

OBRA	Facultad de ciencias gastronómicas y centro de investigación e innovación Basque Culinary Center

Control Documental de Recepción

PRODUCTO	Marcado CE	Distintivo de calidad	Otros	Ensayos	Conformidad de la Recepción
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No
	☐ Si ☐ No	☐ Si _____ ☐ No	☐ CERT. GARANTÍA ☐ DIT ☐ DAU	☐ Si ☐ No	☐ Si ☐ No

Observaciones / Medidas correctoras	Dirección Facultativa / Constructor.

Laboratorio: