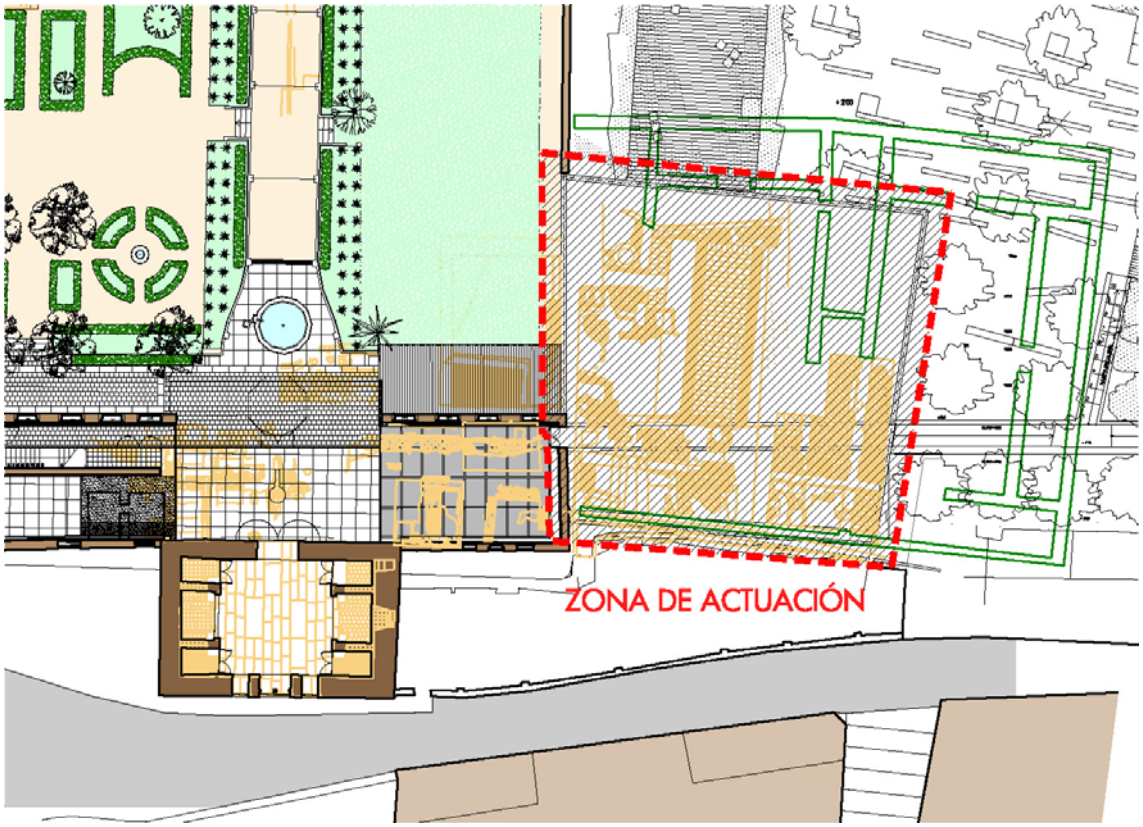
AYUNTAMIENTO DE GRANADA

CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO

SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE ARQUITECTURA

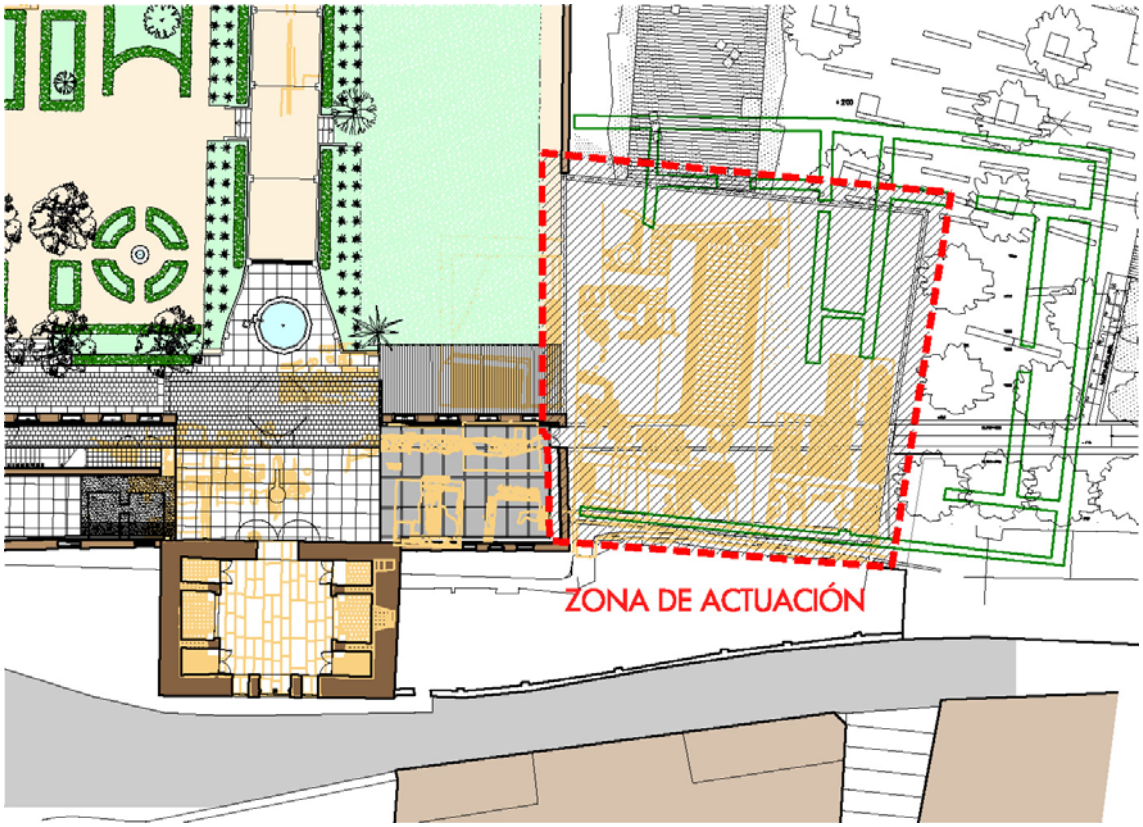


INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

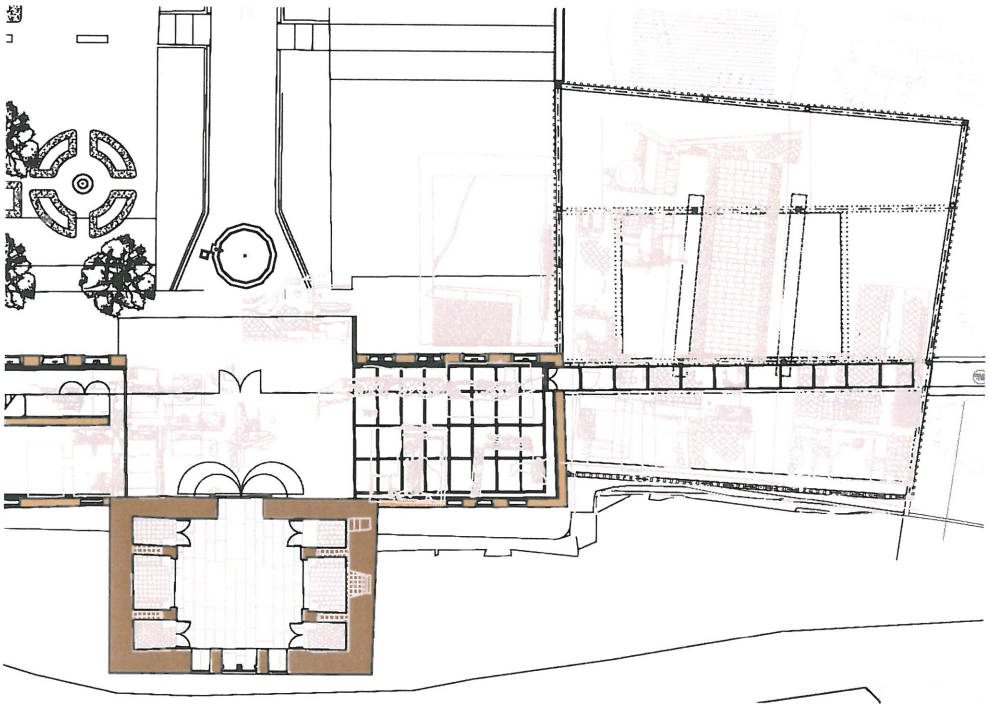


INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
SEPARATA DE ARQUEOLOGIA

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, OBRAS Y LICENCIAS
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS.
ANTEPROYECTO
SEPARATA DE ARQUEOLOGIA

EXP. 06/2014

RECEPCION
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE [illegible] Y DEPORTE
11 ABR 2014
SERVICIOS BIEN[illegible]
GRANADA

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
URBANISMO, OBRAS Y LICENCIAS
DIRECCIÓN TECNICA DE OBRAS
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

GRANADA, MARZO DE 2014

BC.01.348/09

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
URBANISMO, OBRAS Y LICENCIAS
DIRECCIÓN DE OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

Oficina Técnica Municipal de Arqueología

INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA DE REHABILITACIÓN DEL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO (GRANADA). NUEVAS ACTUACIONES.

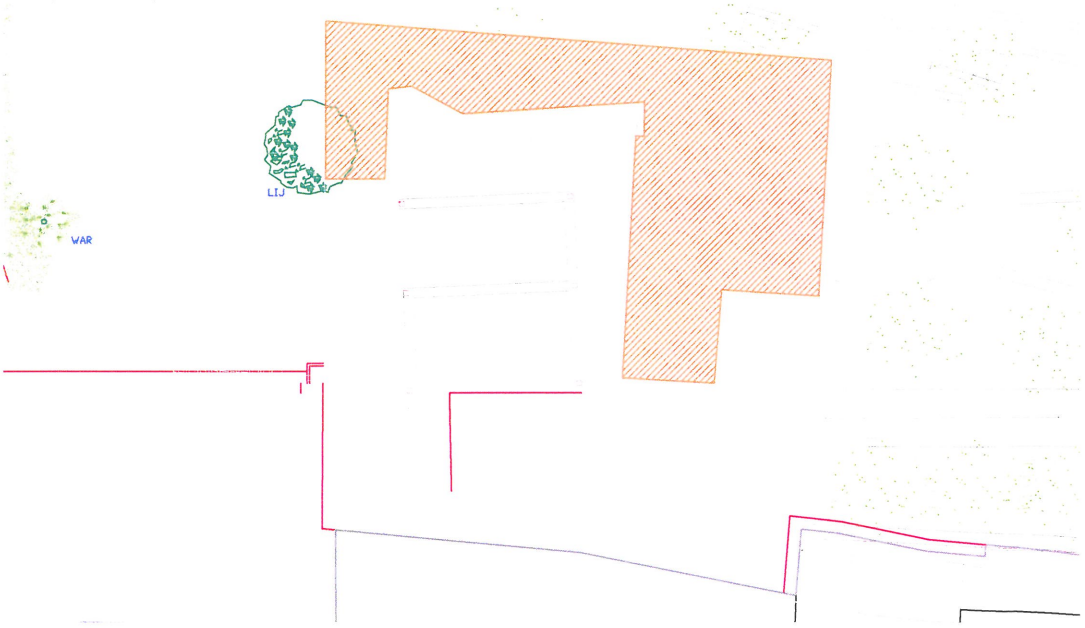
REFERENCIA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE: 6372.
EXPEDIENTE MUNICIPAL SUBDIRECCIÓN ARQUITECTURA:
50/2013.- Intervención en el Cuarto Real de Santo Domingo para Nuevo Pabellón de Entrada y adecentamiento de jardines.
06/2014.- Intervención en el Cuarto Real de Santo Domingo para nuevo Edificio de protección de restos arqueológicos.

1. ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS PREVISTAS REFERENTES AL EXP. 50/2013: NUEVO PABELLÓN DE ENTRADA Y ADECENTAMIENTO DE JARDINES.

La intervención arqueológica se vincularía con el rebaje previsto para la cimentación del nuevo pabellón, el cual consistiria en un sondeo rectangular de 14 x 9,40 mts (131,6 m^2) y 0,65 mts. de rebaje sobre cota de nivel actual (85,54 m^3). La intervención contaría con 3 peones durante 1 mes de plazo estimado y estaría dirigida por el Arqueólogo Municipal. El nivel de impacto de la obra sobre posibles restos es mínima según la base de conocimiento actual que nos indica que esta zona fueron tierras de huertos vinculados con el Convento de Santo Domingo hasta 1835. En relación con los jardines, se realizaría un control de movimiento de tierras vinculado con la acometida de la red de riego por goteo que sea necesario actualizar o instalar para un correcto comportamiento del riego sobre la superficie. La profundidad es mínima y se estima entre 20-25 cm.

2. ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS PREVISTAS REFERENTES AL EXP. 06/2014: NUEVO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS.

Las actuaciones, desde el punto de vista arqueológico, son mínimas y tan solo responden a completar aspectos puntuales tecnico-científicos no resueltos con anterioridad (campaña 2002-



03 y 2005-2006) o vinculados, principalmente, con el nuevo edificio que protegerá los restos arqueológicos hasta ahora solo protegidos con geotextil y arena, y que consisten en:

1) Se realizará la excavación puntual de las zonas que albergarán las cimentaciones de los muros de gaviones y micropilotajes con encepados arriostrados y que conformarán la estructura de cierre del nuevo edificio. En este sentido el apoyo de la nueva edificación en el frente de muralla queda justificado pues los restos de habitaciones hispanomusulmanas del palacio contiguo a la Qubba entestaron contra ésta, por lo que la salvaguarda de tales restos localizados en el Sondeo 1 de 2002 y 2 de 2005 nos obliga a reproducir el modelo estructural medieval (vease plano A3 adjunto, fotografias 2 y 3).

2) Ante la elevada potencia estratigráfica de la zona sin excavar (>1,50 mts) existente en el espacio musealizable interior del nuevo pabellón (vease el plano siguiente), se realizará un desmontaje con medios mecánicos del primer metro de tierra, al objeto de garantizar la excavación arqueológica futura de esta zona y de minimizar cualquier tipo de impacto sobre los restos arqueológicos que se van a poner en valor en esta segunda fase (vease el gráfico inferior, la zona marcada con trama de color naranja).

3) Toda vez que la estructura de obra contenedora esté finalizada, se procederá a eliminar las protecciones y arenas que cubren los restos murarios, en calidad de paso previo para los tratamientos de consolidación y relleno o reconstrucción que se aplicarán a aquellos elementos que así lo requieran, tal y como sucede con la alberca rectangular, que fue demolida puntualmente durante la construcción de los dos fosos del garaje durante el siglo XIX. Durante la segunda Fase se procederá a la retirada de las cubiertas y demas elementos protectores de los restos arqueológicos del nuevo pabellón proyectado, para su tratamiento de conservación por Restauradores-Conservadores, empleando técnicas y materiales propios. El tratamiento estandar empleado en yacimientos arqueológicos de esta índole es el siguiente:

1. PROPUESTA BÁSICA DE INTERVENCIÓN

1.A. LIMPIEZA

El proceso de limpieza se llevará a cabo cumpliendo los requisitos para no dañar o alterar el material original:

1. proceso controlado e inocuo.
2. aplicación gradual de los métodos.
3. limpieza selectiva.

Para esto se usarán dependiendo de las zonas cepillos de cerdas suaves, retirada de concreciones a punta de bisturí y solo para la retirada puntual de capas suprayacentes y microorganismos se recurrirá a la limpieza con métodos químicos.

1.B. CONSOLIDACIÓN

El material que presente disgregación se consolidará con una resina vinilica o acrílica o un consolidante a base de silicatos dependiendo de la necesidad puntual. El principal objetivo de la consolidación es la fijación de piezas sueltas al soporte y el sellado de bordes y algunas juntas para evitar desprendimientos. Para ello se usará un fino mortero de cal y arena y un adhesivo vinílico. En los casos que tratamos la consolidación además de frenar las disgregación del material esteticamente refresca los tonos originales de los materiales devolviendoles un aspecto más saneado.

1.C PROTECCIÓN FINAL O TRATAMIENTO HIDROFUGANTE.

Se propone, previo análisis de las condiciones y materiales, la aplicación combinada de un consolidante con cualidades hidrofugantes. Se debe tener en cuenta que el conjunto principal de restos arqueológicos está protegido, tanto en la muestra del interior del palacete deminonónico como por la edificación denominada Jaula" en el exterior. Se hace pues necesario que se prevea una buena ventilación para evitar condensación de humedad (por capilaridad) y la consiguiente proliferación de hongos y microorganismos sobre la superficie de los mismos.

1.D. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA Y GRÁFICA

La documentación fotográfica persigue varios objetivos principales:

.- En primer lugar dejar constancia del estado original e inicial de la obra en conjunto en secciones y además en detalle pormenorizado.

.- Por último la documentación fotográfica de todos los procesos realizados será un seguimiento eficaz para garantizar el desarrollo correcto de los mismos y quedando reflejados en la memoria final de los trabajos realizados.

MATERIALES .

Los materiales deben ofrecer garantía de perdurabilidad y resistencia y nunca dejar que estos a largo y en menor medida a corto plazo se conviertan, por su comportamiento frente a los materiales antiguos, en un factor más de agresión y deterioro. Por ello se prescindirá de cualquier material de distinta naturaleza. Únicamente se aplicarán resinas sintéticas, acrílicos y fibras de vidrio en procesos puntuales y siempre con productos ya garantizados para la conservación-restauración.

Las resinas para consolidación y restauración serán:

-PARALOID B-72: Es una resina acrílica, polímero sintético, copolímero de metacrilato de etilo y acrilato de metilo. Es soluble en etanol, tolueno. Se emplea como adhesivo, como aglutinante en la reintegración y como consolidante de gran estabilidad. Esta resina ha demostrado buena reversibilidad y permanencia de las características ópticas con el envejecimiento, y es difícilmente atacable por microorganismos.

-HiDROFUGANTE consolidante. Se trata de un éster de sílice con capacidad permeable (tegosivin, tegovakon).

-SILICATO DE ETILO consolidante: Se trata de un éster de sílice que reacciona con la arcilla formando una red tridimensional de puentes de sílice cuyo enlace químico queda libre con la evaporación del vehículo acuoso. La afinidad química es completa al utilizar componentes del propio material original.

En todo caso, se presentará proyecto firmado conjuntamente por la actual Dirección Facultativa de obras, Arqueólogo y Restauradora-Conservadora municipales de conformidad con la legislación vigente (arts. 20 a 23 de la Ley 14/2007 de Patrimonio Histórico de Andalucia).

4). Se realizará un levantamiento fotogramétrico 2D y 3D uniforme de todo lo excavado que sirva de guía para futuras intervenciones arqueológicas en esta parcela municipal. Se emplearán 2 peones durante el control de movimiento de tierras durante un plazo máximo de tiempo estimado de 1 mes.

3. NUEVAS TENDENCIAS INTERNACIONALES EN LA MUSEALIZACIÓN DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS.

A lo largo del siglo XX, las cartas internacionales (Recomendación de Nueva Delhi, 1956; Carta de Venecia, 1964; Carta del Restauro, Roma 1972; Carta del Restauro, Roma 1987; Carta de Lausana, 1990; Carta de Malta o de La Valetta, 1992; Carta de Cracovia, 2000) han ido recogiendo una serie de principios, algunos de los cuales están hoy superados mientras que otros son de reciente aplicación, a pesar de su enunciación anterior. En general pese a ser producto de distintas sensibilidades sociales y técnicas de variadas épocas, todas ellas coinciden en declarar que el objetivo de todas las intervenciones es el de la conservación de los vestigios *in situ*. A esto se ha añadido, en las últimas décadas, la necesidad de facilitar la lectura de los vestigios —o en otras palabras, su comprensión o difusión—.

En la actualidad, esta comprensión por parte del visitante está íntimamente ligada a la inter-

vención en los bienes culturales y el grado de actuación determinará la necesidad de elementos nuevos, aunque marginales espacialmente, en la presentación del yacimiento. Así cabe plantear el silogismo acuñado por los diversos profesionales acerca que "*cuanto menor sea la intervención en un yacimiento, mayores deberán ser los medios adicionales para la explicación y presentación del mismo. De la misma manera, cuanto peor conservados o menos «monumentales» sean tales restos, los mecanismos museográficos habrán de ser mayores*".

Atendiendo a estas premisas, no debe extrañarnos que los principios de restauración que recogían las Cartas de Atenas de 1931, Venecia de 1964 o la mas reciente de Lausana, hayan sido poco a poco revisados y completados por cartas posteriores, pasando inicialmente de la prohibición de cualquier actuación que no fuera la anastilosis a la aceptación parcial contemporánea de formas de reconstrucción de ciertas partes del yacimiento, o del yacimiento completo (según la complejidad y naturaleza el bien), con fines pedagógicos y turísticos, tendencia que está siendo finalmente descartada a tenor de los diversos errores cometidos en favor de las infografías 3D y otras técnicas museográficas que no alteran los restos arqueológicos descubiertos. Es aquel espíritu de reconstrucción y demolición de la edificación del siglo XIX el que impregnaba las propuestas del C.S.I.C. en 1995 y 2002, si bien no ofrecía datos fidedignos de base arqueológica.

En resumen, tras la experiencia de estas Cartas y los más de 150 años de actividad de ICOMOS y otros organismos internacionales, hoy en día los principios aplicables sobre la intervención en patrimonio arqueológico, en lo que a su gestión se refiere son:

1ª. preservación *in situ de los restos.*

2ª. interdisciplinariedad entre los investigadores.

3ª. investigación del Bien Inmueble y de los objetos muebles.

4ª. diferenciación en materiales y texturas.

5ª. Documentación de todas las actuaciones para establecer la valoración global sobre que elementos deben aportarse al discurso museográfico.

6ª. reversibilidad de las mismas, al objeto de no incurrir en falsedades históricas.

El objetivo en suma es devolver los yacimientos arqueológicos a la sociedad, a través de facilitar el acceso a los mismos gracias a un acondicionamiento riguroso, pedagógico y lo más objetivo posible, pero garantizando siempre la conservación de los bienes. Así, la dimensión social de la arqueología se alcanza fundamentalmente con el acceso al patrimonio arqueológico, bien sea a su información —en caso de haber sido destruido— o a sus vestigios *in situ* por parte del gran público. No obstante, el Monumento en cuestión necesita una infraestructura adecuada y un programa de interpretación y musealización. La intervención que se haga en estos espacios deberá conciliar la doble necesidad de disfrutarlo hoy y de permitir que se disfrute en un futuro. En conclusión podemos afirmar que la conservación debe partir del mantenimiento del yacimiento *in situ,* erradicando la vieja práctica de llevarse las partes más estéticas a un museo (salvo en los casos en los que resulte imposible garantizar su protección) y vincular los resultados con un programa de gestión turística e investigación arqueológica programada.

Por último, al igual que en textos anteriores, **La Carta de Malta o de La Valetta de 1992** establece la obligación de la conservación de los yacimientos desde el momento de su excavación. Así, en el artículo 3.1.b. se lee: *Asegurar que las excavaciones y prospecciones arqueológicas se emprendan de forma científica, con la condición de que: ... no se dejen descubiertos o abandonados los elementos del patrimonio arqueológico durante o después de las excavaciones, sin que se hayan tomado las medidas pertinentes para su preservación, conservación y gestión.*

También en el mismo artículo 5.5 se recoge: *garantizar que la apertura al público de los sitios arqueológicos y, en especial, las disposiciones necesarias para acoger a un gran número de visitantes, no suponga un perjuicio para el carácter arqueológico y científico de estos sitios y de su entorno.* En este artículo quedan pues incluidos, no sólo los riesgos que implican la masiva afluencia turística, sino también los derivados de acondicionamientos que destruyan o falsifiquen el valor científico del yacimiento, como intervenciones no documentadas, falsificaciones, etc. Desafortunadamente, España todavía no ha ratificado la Carta de Malta. En última instancia cabe mostrar a este discurso, las principales disposiciones o recomendaciones establecidas por la **Carta de Cracovia de 2000** a este respecto. Este es el último texto aprobado en materia de intervención en el patrimonio histórico, y lleva el título de *Principios para la conservación y restauración del patrimonio construido.*

El texto no ha sido aprobado por ningún organismo internacional pese a ser redactada por un comité de casi 300 expertos en la materia por lo que refleja contradicciones y situaciones que no responden a una determinada situación. Quizás lo más destacado de la Carta es su concepto de dotar al patrimonio inmueble de valores y reconocimientos asociados a una comunidad y que es ésta quien tiene la responsabilidad de gestionarlo. La Carta de Cracovia distingue diferentes tipos de patrimonio edificado. El artículo 5 se dedica al patrimonio arqueológico que se entiende, *estrictamente relacionado con su entorno, territorio y paisaje.* Asimismo se recomienda el uso de la arquitectura contemporánea en caso de intervención: *Si se necesita, para el adecuado uso del edificio, la incorporación de partes espaciales y funcionales más extensas, debe reflejarse en ellas el lenguaje de la arquitectura actual* —artículo 4.

4. CONSIDERACIONES FINALES.

El objetivo final de estas actuaciones es, sumadas a la ya en curso de puesta en valor y rehabilitación del palacete del siglo XIX, la de mostrar al ciudadano un elemento singular de arquitectura andalusí granadina, precursora desde el punto de vista arquitectónico-compositivo, en los orígenes de los modelos nazaríes de Qubbas que se implantarán no solo en la propia Alhambra sino tambien en Ronda, etc..

Granada 10 de abril de 2014
OFICINA TÉCNICA MUNICIPAL DE ARQUEOLOGÍA

Fdo.: Manuel López López

3.1. BIBLIOGRAFÍA.

- AA.VV. *Nuevos paseos por Granada y sus contornos*. Granada, ed. Comares, 1987.

- AA.VV. *Universidad y ciudad*. Granada. Universidad, 1992.

- ALMAGRO CÁRDENAS, Antonio (1886): *Museo Granadino de antigüedades árabes*. Granada, Imp. V. Sabatel, 1886.

- ALMAGRO GORBEA, Antonio (2002): "El análisis arqueológico como base de dos propuestas: El Cuarto Real de Santo Domingo (Granada) y El Patio del Crucero (Alcázar de Sevilla). Rev. *Arqueología de la Arquitectura: definición disciplinar y nuevas perspectivas*. vol 1-2002, Vitoria-Gasteiz, Universidad del Pais Vasco - Instituto de Historia del CSIC, pp.175-192.

- ALMAGRO, A. y ORIHUELA, A. (1995): "El Cuarto Real de Santo Domingo". En AA.VV. (1995): *Casas y Palacios de al-Andalus. Siglos XII y XIII*. Madrid. Lünwerg Editores, pp. 241-253.

- ESPINAR MORENO, MANUEL (1976): "Convento de Santo Domingo. (Monasterio de Santa Cruz la Real, 1492-1512). *Cuadernos de Estudios Medievales* 4. C.S.I.C., Madrid, pp.73-87.

- GALLEGO BURÍN, Antonio (1946): *Guía de Granada*. (Granada, s. i.,1946). (Granada, Guía artística e histórica de la ciudad. Nueva ed. actualizada por F. J. Gallego Roca. Granada, Ed. Don Quijote, 1982. Reed. Granada, Ed. Comares, 1987), pp. 381.

- GARCÍA PORRAS, A. (2000): «Ocupación del espacio en la orilla izquierda del río Darro. El barrio de San Matías (Granada)», en CARA, L. (ed.): *Ciudad y territorio en al-Andalus*. Granada, 2000, pp. 111- 137.

-(2011). "De Palacio a Convento. El Cuarto Real de Santo Domingo y las transformaciones en la Ciudad de Granada". En VARELA GOMES, R.; VARELA GOMES, m. y TENTE, C. (2011): *Cristaos e Muçulmaneos na Idade Média Peninsular. Encontros e Desencontros*. Navarra, pp. 67-78.

- GARCÍA PORRAS, Alberto y MUÑOZ WAISSEN, Eva Mª (2011): "Un espacio singular de la ciudad nazarí de Granada. El Cuarto Real de Santo Domingo". en MALPICA CUELLO , Antonio y GARCÍA PORRAS, Alberto (Eds): *Las ciudades nazaríes: nuevas aportaciones desde la arqueología*. Ed. Alhulia S.L., Col. Nakla de Arqueología y Patrimonio 13, Salobreña (Granada), pp. 137-170.

- GARCÍA PORRAS, Alberto, MUÑOZ WAISSEN, Eva Mª y NARVÁEZ SÁNCHEZ, Jose Antonio (2010)"El contexto histórico y arqueológico del Cuarto Real de Santo Domingo. El Barrio de San Matías-Realejo". *Anuario Arqueológico de Andalucia* 2005. Córdoba, pp. 1402-1411.

- GIMENEZ SERRANO. J. (1846): *Manual del artista y viajero en Granada*. Granada, impr. De Puehol.

- GOMEZ-MORENO GONZÁLEZ, Manuel (1892): *Guía de Granada*. Vol. I. Edificio Facsímil. Universidad de Granada, 1994.

- GOMEZ-MORENO MARTÍNEZ, M. (1966): "Granada en el siglo XIII". *Cuadernos de la Alhambra*, 2. Granada, pp. 3-41.

- HARRIS, Edward C. (1991) (PDF). *Principios de Estratigrafía Arqueológica*. traducido por García Trócoli, Isabel. Barcelona: Crítica.

- HENÁRES CUELLAR, Ignacio (1981): *Granada*. Tomo IV. Granada, Diputación Provincial, 1981.

- JEREZ MIR, Carlos (1996): *Guía de arquitectura de Granada*. Granada, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura.

- LÓPEZ GUZMÁN, Rafael (1987): *Tradición y clasicismo en la Granada del s. XVI. Arquitectura civil y urbanismo.* Granada, Diputación, COAAO, Universidad.

- MARTÍN MARTÍN, Eduardo; TORICES ABARCA, Nicolás (1998): *Guía de Arquitectura de*

Granada. Junta de Andalucía y Delegación de Granada del COAAO.

- PAVÓN MALDONADO, Basilio (1991): *El Cuarto Real de Santo Domingo de Granada*. Granada.

- ORIHUELA UZAL, Antonio (1996): *Casas y Palacios de Al-Andalus*. Granada, Ed. Legado Andalusí.

- OSORIO PÉREZ, Mª J. (1991): *Colección de Documentos Reales del Archivo Municipal de Granada*. Ayuntamiento de Granada. Granada. p. 170.

- ROLDÁN MEDINA, Francisco J. (2011): *La escuadra sagrada. Estudio gráfico de modulación y unidades metrológicas utilizadas en el trazado del Cuarto Real de Santo Domingo de Granada (siglo XIII*). Bubok Publishing S.L., Granada.

- RONCAL LOS ARCOS, Elena y MORGADO RODRÍGUEZ, Antonio (1996-96): "El proceso de producción de soportes para piedras de chispa de "Cuarto Real de Santo Domingo" (Granada)". *Mainake* XVII-XVIII. Diputación Provincial de Málaga., pp. 277-

- SECO DE LUCENA ESCALADA, Luis (1910): *Granada, Plano de la Granada árabe.* Imp. Defensor de Granada.

- SECO DE LUCENA PAREDES (1970): "Notas de arqueología granadina". *Cuadernos de la Alhambra* 6. Granada, pp. 51-68.
-(1975): *La Granada Nazarí del siglo XV*. (Granada, Patronato de la Alhambra), pp. 117.

- VALLADAR Y SERRANO, Francisco de Paula (1906): *Guía de Granada*. Granada.

- VELÁZQUEZ DE ECHEVERRÍA, J. (1764): *Paseos por Granada y sus contornos, descripción de sus antigüedades y monumentos, dados a la luz por el célebre Padre..., por los años de 1768, y ahora nuevamente reimpresas, e ilustradas con algunas pequeñas notas*. (Granada, Imprenta Nueva de Valenzuela. Año de 1814), 2 tomos, Paseo II, p. 21-29.

3.2. DOCUMENTACIÓN TEXTUAL.

ALMAGRO, Antonio y ORIHUELA, Antonio: *Informe final sobre los trabajos de investigación en el Cuarto Real de Santo Domingo*. 1995 (Expte 4744/95).

MALPICA CUELLO, Antonio; ÁLVAREZ GARCÍA, José Javier y LUQUE MARTÍNEZ, Flor de: *Informe preliminar de la intervención arqueológica de apoyo a la restauración del Cuarto Real de Santo Domingo, sus huertas y jardines*. Informe (BC.03.4/02) entregado en la Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía en Granada. Granada, 2003 (inédito).

GARCÍA PORRAS, Alberto; NARVÁEZ SÁNCHEZ, José Antonio y MUÑOZ WAISSEN, Eva: *Informe preliminar* (BC.03.24/05) *de la intervención arqueológica en el Cuarto Real de Santo Domingo de Granada.* Enero 2006.

Anteproyecto de Ordenación del Cuarto Real de Santo Domingo, elaborado por D. Y. Brasa, C. Ferrater y E. Jiménez, convocado por el Ayuntamiento de Granada en 1999.

3.3. RECURSOS ELECTRÓNICOS EN LINEA.

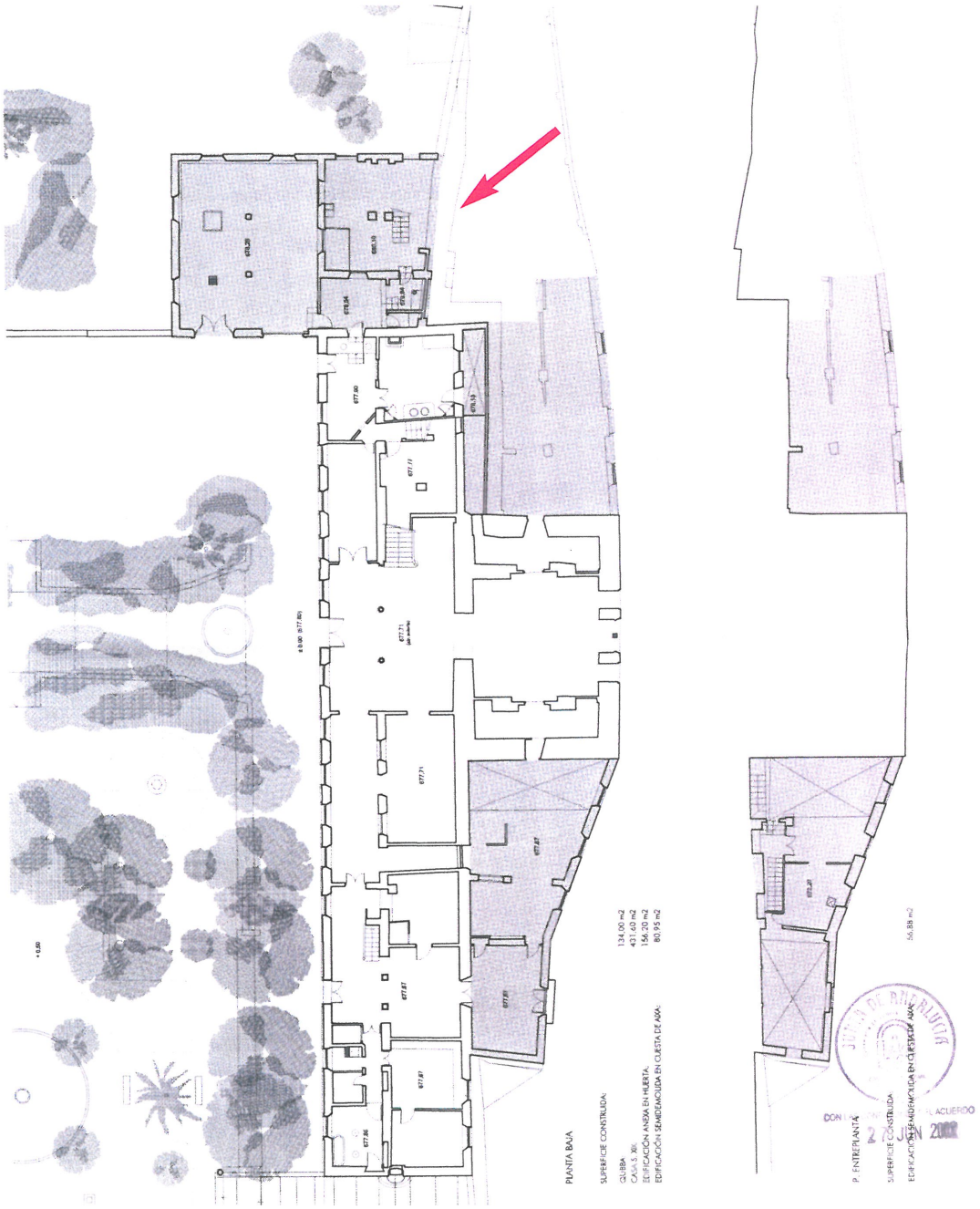
- CAÑAVATE TORIBIO, Juan (recurso on-line, fecha 26/10/2008): "El proyecto del Cuarto Real aún depende de las investigaciones arqueológicas (Granada)". Disponible en *http://www.arqueologiamedieval.com/articulos/106/el-proyecto-del-cu...*

- GARCÍA GRANADOS, Juan Antonio (recurso on-line, fecha 29/03/2009): "Actuación arqueológica en el Cuarto Real de Santo Domingo (Granada) (2000-2001), en http://*www.arqueología medieval.com/artículos/114/*.

Fotografía 1: Estado actual de la muralla y de la tapia de coronación. Vista cenital-oblicua. Obsérvese la ondulación de la tapia.

Fotografía 2: Estado actual de la muralla y de la tapia de coronación al exterior. Los diversos añadidos en el muro responden a las edificaciones del siglo XIX-XX demolidas con anterioridad y que se entestaron sobre la muralla al igual que el garaje del palacete lo hizo (veanse el Plano de 2002 JUNIO, en fotografía 4).

Fotografía 3: Estado actual del Sondeo 2 intramuros. Observese el estado ruinoso de la tapia y las múltiples reparaciones realizadas.



Fotografía 4: Estado actual del palacete en 2002 JUNIO, recogido en el PROYECTO BÁSICO DE INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL de los Arquitectos Yolanda Brasa Seco, Carlos Ferrater Lambarri y Eduardo Jiménez Artacho. Observese cómo el garaje se adosaba a la tapia que corona la muralla (flecha roja).

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE CULTURA Y DEPORTE
11 ABR 2014
REGISTRO

447300

4114250

Leyenda

MUSEALIZACION_EXTERIOR_JAULA

EDIFICIO_Siglo_XIX

<todos los demás valores>

DATACION

1857-1859

1857-1859

1955-1961

CUARTO_REAL_QUBBA

<todos los demás valores>

Text

AFLORAMIENTO COSTRA CALIZA

ALBERCA. INTERIOR PAVIMENTO LADRILLO PLANO

ALMATRAYA

ESCALERA ARRANQUE

FUENTE CIRCULAR

MURO DE LADRILLO LIGADO CON TIERRA Y CAL

MURO DE MAMPOSTERIA Y LADRILLO

MURO MAMPOSTERIA Y LADRILLO

PAVIMENTO LADRILLOS

PAVIMENTO LADRILLOS EN ESPIGA

QUBBA

TABIQUE LADRILLOS

TABIYYA

TAPIAL DE HORMIGÓN DE CAL

SONDEOS_CRSD

CAMPAÑA

1995

2000

2002

2003

2005

2006

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERIA DE CULTURA
RECEPCION
11 ABR 2014
SERVICIOS BIENES CULTURALES
GRANADA

Projected Coordinate System: ED_1950_UTM_Zone_30N
Projection: Transverse_Mercator
Geographic Coordinate System: GCS_European_1950
Datum: D_European_1950

CARTOGRAFÍA BASE: AYUNTAMIENTO DE GRANADA

NUEVO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

1:135

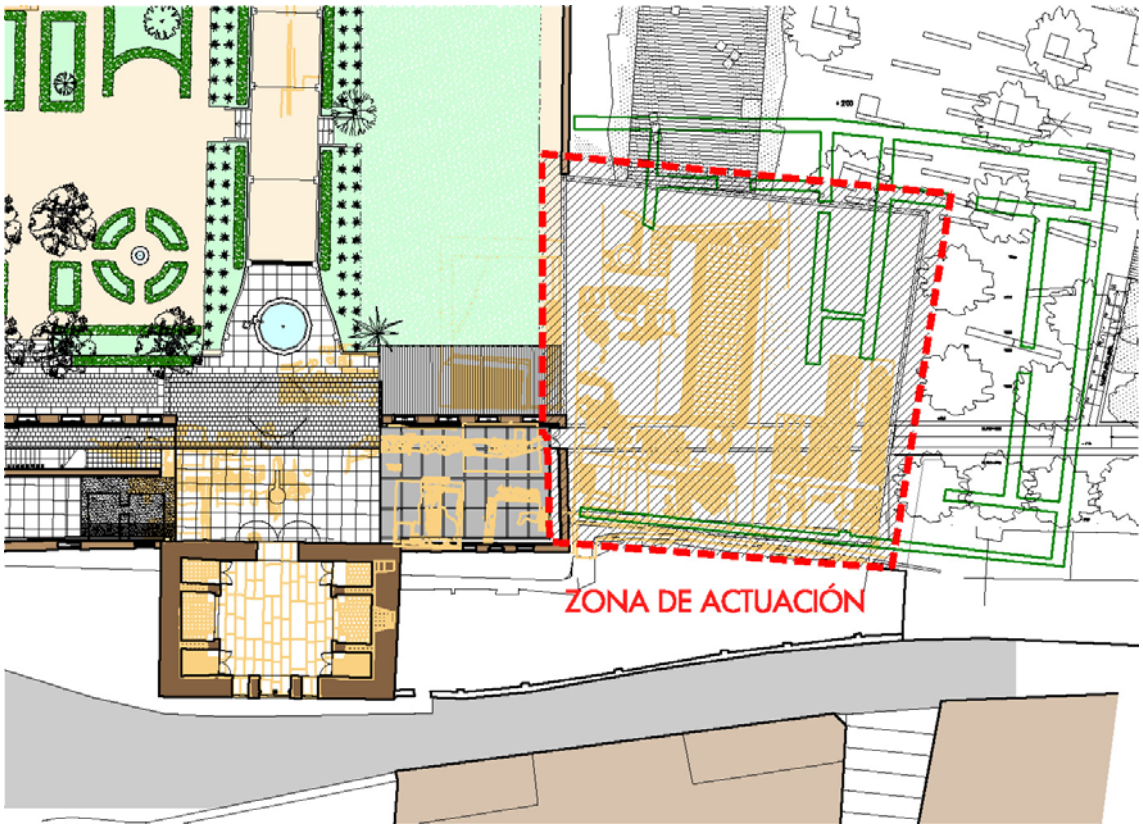
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, OBRAS Y LICENCIAS
DIRECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS
OFICINA TÉCNICA MUNICIPAL DE ARQUEOLOGÍA

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO

SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
MEMORIA

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

- ANTECEDENTES

Las obras de construcción de Edificio de Protección de Restos Arqueológicos en el Cuarto Real, desarrollando el proyecto que se aprobó y obtuvo Resolución favorable de la Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía con fecha 23-11-2015 se iniciaron el 17 de mayo de 2016, fecha en la que se firmó el Acta de Replanteo. Los trabajos previos de implantación de elementos auxiliares de la obra, limpieza superficial, localización de servicios y conducciones afectadas por las obras, etc., pudieron llevarse a cabo con normalidad. Pero en el momento que las obras a ejecutar necesitaban, por su naturaleza, de la intervención del arqueólogo para realizar el seguimiento de los trabajos, éstos se ralentizaron para acomodarse tanto a las exigencias administrativas de la Junta de Andalucía como a los resultados de las catas y excavaciones que se iban realizando, necesarias para implantar la cimentación en su apoyo definitivo. Se produjo por este motivo un retraso importante en las obras, que motivaron reclamaciones económicas por parte de la empresa adjudicataria, que a partir de mediados de octubre no ha hecho otra cosa que custodiar la obra, sin realizar actividad alguna.

Sobre la cuantía de esas reclamaciones ha habido importantes discrepancias sin que se haya llegado a un acuerdo razonable que permita la continuidad de las obras con garantía de concluirlas sin que la economía de las mismas para atender las demandas de la empresa las afecten gravemente. Ello, unido a la inactividad de la empresa durante los casi cinco meses que han durado las discusiones al respecto, ha desembocado en la rescisión del contrato de tal modo que se hace necesario proceder a una nueva licitación.

Esta licitación ya se hace sobre el proyecto adaptado a los resultados de los sondeos y excavaciones arqueológicas, que nos han permitido situar con exactitud las zapatas de cimentación y acto seguido realizar los pilotajes previstos, ejecutar la estructura y proseguir hasta finalizar las obras.

Las modificaciones realizadas en la cimentación y estructura del edificio, aún sin ser sustanciales, se documentaron en su día, fueron presentadas el 29/09/2016 a la Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía, obteniendo Resolución favorable de la Delegación Territorial de Cultura con fecha 25/11/2016. Se incorpora, como Anexo nº 2 de esta memoria, el contenido de este informe, y las soluciones geométricas y técnicas que de él se derivan quedan plasmadas en los planos del presente proyecto.

- DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El proyecto que ahora se adapta de Edificio de Protección de Restos Arqueológicos se redactó por los arquitectos municipales que suscriben como alternativa al denominado “Mirador de Aixa” del proyecto inicial, desarrollándose de tal forma que interpreta las dos premisas básicas que han dado lugar a los condicionantes impuestos reiteradamente por la Delegación de Cultura a este elemento desde la resolución inicial de diciembre de 2011. Estas premisas son:

1- Definir y resolver los apoyos de la estructura portante del edificio sobre los restos arqueológicos existentes con una incidencia mínima sobre éstos, y especialmente sobre estructuras de la muralla, diseñándose además sus elementos

delimitadores de forma que permitan la ampliación del ámbito de las excavaciones en un futuro, si los resultados de las que se realicen fueran concluyentes en cuanto a la necesidad de esta ampliación.

2- Formalizar el edificio en su conjunto confiriéndole un aspecto más liviano y aumentando la permeabilidad a la visión a través de sus capas de cerramiento. Se persigue por un lado aumentar los lugares de contemplación de los restos arqueológicos desde diferentes puntos de vista y así facilitar su comprensión, y por otro disminuir su impacto visual en el conjunto edificatorio del recinto, ya que el cerramiento propuesto por el proyecto inicial -una sucesión continua de soportes de acero recubiertos de piezas cerámicas de considerable sección, separadas 9 cm entre ellas- resulta muy denso de cara a facilitar la visión de los restos a través de él, y además contribuye a conformar un elemento resultante excesivamente rotundo, restando protagonismo a la cercana Qubba.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el proyecto que nos ocupa se concibe respetando y mejorando en la medida de lo posible las características funcionales del elemento arquitectónico inicialmente diseñado -denominado “Mirador de Aixa”- que se estima apropiado mantener, como son:

- La posibilidad de conexión de la planta baja del edificio adyacente a la Qubba con el parque colindante mediante la pasarela que sobrevuela los restos arqueológicos y permite su contemplación. Nuestra propuesta la mantiene, pero reconsidera el pavimento previsto y lo cambia por suelo con tramos alternos de tramex y de vidrio transparente, con el objeto de que no oculte restos aflorados de especial relevancia, de cota muy próxima al nivel del suelo de la Qubba y de la propia pasarela, cuyo desarrollo en rampa de suave pendiente ascendente permite salvarlos.

- La continuidad y conexión de una franja de cubierta que se hace transitable su con la planta alta del edificio adyacente a la Qubba -que es un contenedor de los elementos expositivos resultantes de la musealización- permitiendo ampliar el recorrido de la visita al mirador exterior saliendo a la cubierta, que se conforma con suelo de lamas de madera sobre formación de pendientes que la hacen funcionar como cubierta invertida. Nuestra propuesta además coloca un lucernario transparente sobre el hueco entre planta baja y alta, que se amplía respecto al inicialmente proyectado, facilitando la asomada desde la zona transitable de la cubierta para hacer posible la contemplación de los restos arqueológicos desde un punto de vista cenital, que hace más comprensible la lectura de su conjunto.

Por ello se ha elaborado una propuesta que tanto conceptualmente como en términos de superficie y volumen es similar a la inicialmente proyectada, esto es, un pabellón que cubre el ámbito ocupado por los restos arqueológicos parcialmente excavados y protegidos, permitiendo la visita en continuidad con el itinerario marcado para el resto del recinto y facilitando además la contemplación de los mismos sin interferir en la continuación de los trabajos de arqueología a realizar en las porciones aún no excavadas del recinto cerrado resultante.

En cambio, la propuesta que se presenta difiere de la inicial sobre todo en cuanto al sistema estructural elegido para sus apoyos y a los recubrimientos que conforman el

material de cerramiento, tanto en sus paramentos verticales como en los planos de cubierta. Se describe a continuación.

- TRABAJOS PREVIOS REALIZADOS Y SIMULTÁNEOS A LAS OBRAS PENDIENTES DE REALIZAR ATENDIENDO A LOS CONDICIONANTES ARQUEOLÓGICOS DE LA ACTUACIÓN.

La secuenciación y desarrollo del proyecto arqueológico para esta intervención es la siguiente:

1.- Se ha realizado un estudio de estratigrafía muraria del muro externo adosado a la Qubba de C/ Cuarto Real de Santo Domingo antiguo nº 5, demolido en en el año 2002) y del paño del muro colindante entre la actual pradera de la primera fase y la nave que protege los restos de 2002-2006, corroborándose que el paño de muro existente es contemporáneo (circa 1835) pues delimitó la zona expropiada que se ha puesto en valor durante la primera fase tras la Exclaustración del Convento, lo que supuso el paso a manos privadas de este fragmento de la parcela original. Esta intervención se solicitará de forma previa e independiente ante la delegación Provincial de Cultura como Estudio de estratigrafía muraria y estudio histórico evolutivo asociado.

2.- La intervención arqueológica propiamente se llevará a cabo en el espacio destinado a la nueva edificación que se proyecta construir para mostrar y proteger los restos arqueológicos subyacentes. Se ha realizado ya un desmontaje con medios mecánicos controlado por técnico arqueólogo de -1,5 mts bajo rasante actual, de la tierra de huertos que cubre el espacio arqueológico de los palacios según las intervenciones realizadas en 2002-03 y 2005-06. En los depósitos estratigráficos restantes que ocuparán el espacio protegido, se han realizado sondeos previos en aquellos puntos donde deben descansar o apoyar las zapatas y pilares que conforman la estructura metálica protectora, habiéndose corroborado, salvo alguna excepción, la hipótesis previa de trabajo de distribución espacial de las estructuras palaciegas nazaríes. Tal y como se indica en el informe arqueológico que se acompaña como anexo nº 1, también han aparecido estructuras de diversa potencia de origen almohade, previas a las construcciones nazaríes que se tenían documentadas. El concepto principal de diseño de esta estructura protectora es la de adecuarse a los ejes principales de los palacios nazaríes subyacentes, por lo que adoptará una forma trapezoidal buscando sus apoyos en elementos nazaríes no estructurales o que dificulten la visión espacial unitaria del espacio a mostrar. Toda vez que se constate este extremo, se procederá a excavar en extensión una vez concluida la parte principal de la obra con objeto de no afectar la misma a los restos arqueológicos subyacentes, si bien planteando perfiles intermedios que permitan documentar la secuencia estratigráfica asociada a estos restos nazaríes.

3.- Una vez que se haya realizado la estructura y los apoyos en el terreno, tras la construcción de los elementos principales de la edificación, se procederá a la reintegración cuando proceda, de aquellos elementos estructurales de la nueva edificación que deban quedar ocultos siguiendo las pautas del proyecto museológico expositivo y de conservación autorizado por la Delegación Provincial de Cultura, procedimiento ya realizado durante la 1ª Fase y que ofreció resultados positivos.

- SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural portante por el que nos decantamos es el de una matriz de vigas metálicas compuestas cuyo perímetro delimita la cobertura del ámbito a proteger (de unas dimensiones aproximadas a 20 m x 20 m) sustentado en una retícula central de pilares metálicos que se apoyan en tres zapatas corridas de cimentación sobre pilotes, ocupando las zonas libres de restos arqueológicos que se presumen existen entre las paredes laterales de las alberca y los andenes laterales del patio de las viviendas subyacentes, donde se situaba un jardín. El atado mediante riostras se ha limitado al imprescindible, y se produce en una cota inferior a la mínima datada de los restos arqueológicos actualmente excavados y protegidos, y siempre que es posible en la proyección de las estructuras murarias del siglo XIX, ahora demolidas hasta la rasante del terreno, cuyos cimientos ya en su día arrasaron los restos almohades y nazaríes subyacentes.

En la zona de contacto con el parque de Seco de Lucena se perforan igualmente pilotes, atándose sus cabezas con una zapata de las mínimas dimensiones que el cálculo permita para recibir los pilares metálicos de la retícula estructural sustentante de la cubierta. Se completa la delimitación y cierre del ámbito en sus lados colindantes al parque mediante muros de gaviones alineados con los pilares, apoyados en una franja de terreno al menos 50 cm por encima de la cota de los restos arqueológicos para no dañarlos, cuya única misión es soportar los muretes a los que se fijarán los paños de cerramiento en celosía de madera envolventes del edificio, atornillados al entramado metálico estructural y colgados de éste. Esto permite su desmontaje de cara a ampliaciones futuras del ámbito de las excavaciones arqueológicas sin afectar a los elementos sustentantes y de cubrición, e incluso posibilitando su ampliación, si fuera necesario.

- ACTUACIÓN EN LA ZONA DE LA MURALLA Y EN EL CERRAMIENTO LINDERO A LOS JARDINES DEL CUARTO REAL

En cuanto a la muralla que da frente a la calle Cuarto Real de Sto Domingo, se ha procedido a registrar su cara interior para localizar con exactitud la junta de apoyo de lo muros del XIX sobrepuestos a ella, que en el proyecto inicial se conservaban parcialmente. Una vez liberados de la tierra que los cubría se ha observado la deficiente calidad de las fábricas, alternando sin orden bolos de piedra con mortero aglomerante pobre y fábrica de ladrillo igualmente deficiente, dañada y debilitada por los agentes atmosféricos y del terreno a una cara y otra, con pérdida significativa de sección en la base que apoya directamente sobre la coronación del lienzo de muralla que se conserva. Esta situación nos lleva a concluir que el muro sobrepuesto a la muralla no es un elemento fiable ni tiene calidad o entidad suficiente como para forzar su reparación, de resultados inciertos en todo caso.

Se ha optado por tanto, como se refleja en el informe presentado en su día en la Delegación de Cultura que se acompaña a esta memoria como anexo nº 2, por crear una viga en celosía como elemento estructural de apoyo de la cubierta paralelo y muy cercano a la cara interior de la muralla, de modo que no se ejerce carga alguna sobre ésta.

Se actuará en parte de los sobrepuestos laterales a la muralla que son restos de las edificaciones adosadas a ésta que se demolieron en su día. Su pésimo estado es evidente, encontrándose parte de ellos en una situación de inestabilidad muy pronunciada, con desprendimientos de material y debilidad en algunos apoyos. Se procederá al saneado y recomposición en la medida que se descubra su afección a la muralla a la que se adosan.

Sobre la coronación de la muralla, previa protección de la superficie de apoyo, se ejecutará un murete de mampostería y cajones de ladrillo que ocultará a la vista desde la calle la viga en celosía sobre la que se apoya el cerramiento de madera del edificio de protección de los restos arqueológicos, que coloquialmente denominamos “jaula”.

Los elementos de madera que conforman la celosía de cerramiento vertical en este frente son a la vez estructurales y soportan parcialmente la primera crujía de la cubierta. La memoria de intervención arqueológica de la 2ª fase que se acompaña describe más pormenorizadamente el estado actual de este paño de muralla, tanto en su fachada a la calle como en su cara interior, lo que se completa con el contenido del anexo nº 1 antes citado. Pero lo que concierne al análisis de la zona de entrega de los restos arqueológicos a la muralla, queda sin aplicación porque los resultados de los sondeos nos han obligado a adoptar la solución que el presente proyecto presenta.

Por fin, nos situamos en el flanco colindante a los jardines del Cuarto Real, en donde los sondeos realizados han revelado la existencia de una importante estructura almohade que se considera muy relevante y digna de quedar expuesta, lo que ha obligado a desplazar cimiento y fachada de la “jaula” adentrándose unos 80 cm en el jardín y reduciendo parte de la tarima de protección de la alberca almohade subyacente. En esta fachada se tendrá que reparar y restaurar la zona de tarima afectada por la demolición parcial y el muro de los dominicos, del siglo XVI, parte del cual ha sido necesario desmontar para liberar la estructura almohade subyacente y colocar el cerramiento de la “jaula”.

- SISTEMA ENVOLVENTE

Cerramientos verticales:

Una vez realizada la estructura metálica de cubierta, los cerramientos al exterior se resuelven mediante la formación de una celosía de tablones de madera cuyas distintas piezas conforman tanto las barandillas de protección en planta alta como la “empalizada” permeable a la vista que confina el recinto en sus dos laterales linderos con el parque “Seco de Lucena”. Esta misma empalizada adquiere además carácter estructural para configurar el cerramiento de la fachada que sustenta la primera crujía del forjado y se apoya de forma lineal en una viga metálica de celosía de gran luz dispuesta junto a la cara interior de la muralla una vez saneada su coronación,. En cuanto al cerramiento en el lateral del recinto adyacente a los jardines, los tablones que conforman la empalizada de cierre liberan huecos que permiten a los visitantes la observación de los restos arqueológicos desde la plataforma sobreelevada que cubre la alberca excavada y protegida y desde la pradera junto al muro de los dominicos que se extiende en su continuidad.

Cerramientos horizontales:

Una franja del suelo de la cubierta en continuidad con el del interior del edificio adyacente a la Qubba en una anchura igual al hueco existente se hace transitable, pavimentándose con lamas de madera y resolviendo la evacuación de aguas mediante el sistema de cubierta invertida. El hueco practicado en el forjado se cubre con un lucernario que facilita la contemplación de los restos arqueológicos desde arriba, lo que mejora la comprensión y la lectura de su conjunto.

- INSTALACIONES:

Se dota de una instalación de iluminación al edificio con una doble finalidad: Se realzan los elementos importantes del recinto y se aporta una iluminación a las zonas de transito. Para la primera situación se recurre a carriles electrificados y proyectores de haz medio con luz cálida que permite un nivel general de iluminación adecuado y una acentuación de los puntos de mayor interés. El sistema de control de la iluminación existente se amplía para poder atender las nuevas iluminaciones instaladas.

Para las zonas de transito se dispone de iluminación ce tono frío, rasante que permite el tránsito seguro sin crear deslumbramientos.

Se instala una red de tomas de corriente en el interior del recinto para poder alimentar pequeñas herramientas portátiles o luz localizada para cuando los investigadores trabajen en el interior.

Se completa la instalación con la colocación de los extintores y bocas de incendio necesarias para dar una protección eficaz al edificio,

Se amplía el sistema de video vigilancia existente en el edifico de forma que se cubren las nuevas zonas.

- SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y ÚTILES:

Al tratarse de un elemento cubierto, aunque cerrado por paramentos permeables no continuos, la superficie construida es toda la que resulta confinada por dichos cerramientos en su planta baja. En cuanto a la planta alta, que en este caso coincide con la de cubiertas, es parcialmente visitable pero descubierta, por lo que no computa como superficie construida, aunque sí hay que considerar como superficie útil de terraza la banda transitable prevista para su recorrido por los visitantes.

Las superficies resultantes son:

Superficie construida P. Baja: 469,72 m²
Superficie útil de cubierta visitable: 44,86 m²

- PRESUPUESTO:

El presupuesto inicial de licitación de las obras proyectadas, pormenorizado y desglosado en el apartado correspondiente del presente proyecto, ascendía a la cantidad de 556.976,92 €, IVA incluido.

Se ha certificado en concepto de obra realizada la cantidad de 17.994,58 €, IVA incluido.

La nueva licitación se hará por tanto sobre la diferencia entre estas cantidades, que asciende a **QUINIENTOS TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (538.982,34 €)**, IVA incluido.

- FINANCIACIÓN:

La financiación de las obras contempladas en este proyecto corre a cargo del Ministerio de Fomento en un 75% (417.732,69 €) y del Ayuntamiento de Granada en el 25% restante (139.244,23 €), prorrogándose las dos anualidades anteriormente previstas para los años 2015 y 2016 y reduciéndose a una, la de 2017.

- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA:

Queda definida en los planos que completan el presente documento, en los que se presentan en primer lugar planos de información que explican:

1.- El estado de la zona de restos excavados y protegidos antes del inicio de las obras, localizando las diferentes estructuras murarias sobrepuestas a estos restos, ya eliminadas, que también se grafían, tanto en su totalidad conocida, como en su completación teórica según trabajos de arqueología anteriormente realizados e hipótesis gráfica.

2.- El resultado del seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra y de los sondeos llevados a cabo durante la ejecución de las obras realizadas hasta la fecha.

3.- Planos de plantas, alzados y secciones con los correspondientes desarrollos de instalaciones, estructura y detalles constructivos, suficientes para la comprensión y definición formal y constructiva de la intervención prevista. Estos planos ya integran las correcciones que ha sido necesario hacer en el proyecto para adecuarlo a los resultados ya contrastados del seguimiento y los sondeos arqueológicos realizados.

- ESTUDIO DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA:

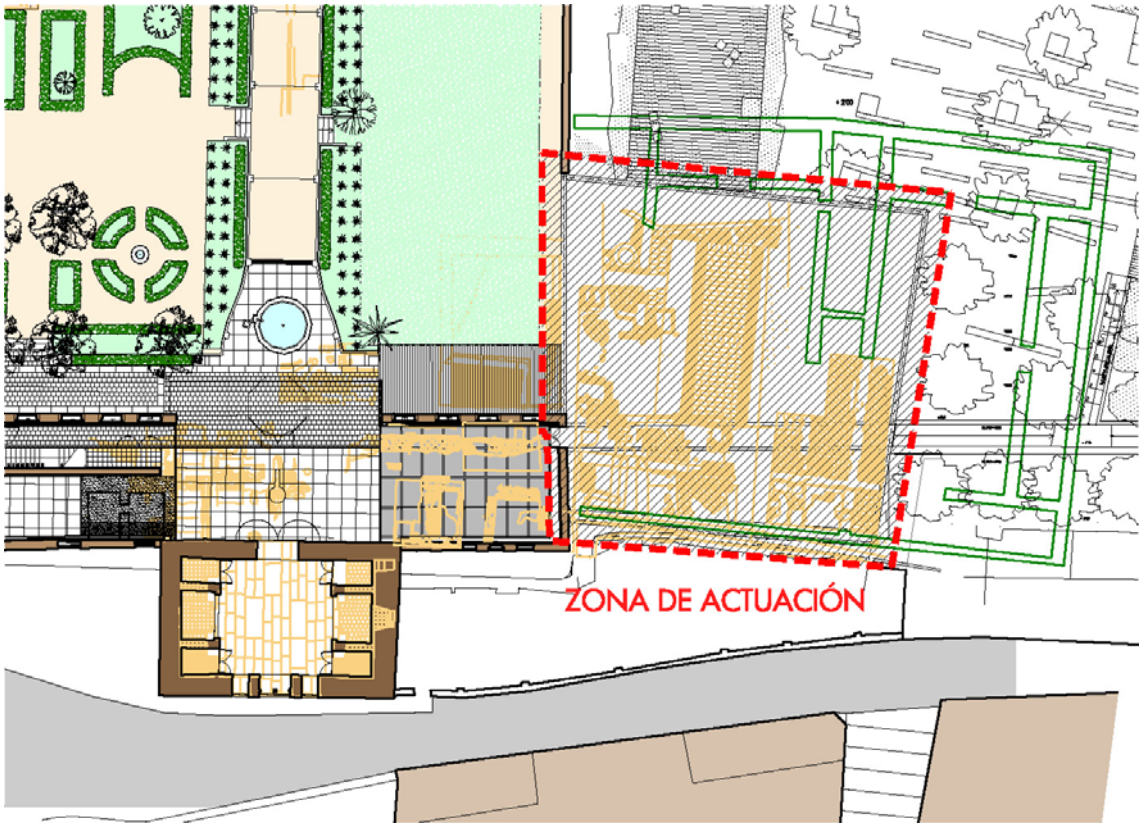
Se incorpora como documento anexo la separata de la intervención arqueológica necesaria, ya presentada con anterioridad en la Delegación de Cultura. Igualmente se incorpora como Anexo nº1 un informe arqueológico sobre los resultados del seguimiento y sondeos arqueológicos realizados en el transcurso de la obra ahora interrumpida, que concluyen que existe vía libre para continuar las obras y llevar a cabo la ejecución de la propuesta, cuya finalidad última es la de conformar un contenedor adecuado para la protección y puesta en valor de los restos arqueológicos subyacentes ya excavados que además permita continuar las excavaciones pendientes con garantía de seguridad y protección para el yacimiento y las personas intervinientes en los trabajos, cuyo desarrollo se podrá observar y seguir por los visitantes del recinto del Cuarto Real abierto al público.

Granada, marzo de 2017
Los arquitectos municipales

Carlos Aguirre Cobo

Rogelio Martín Soler

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
PLIEGO DE CONDICIONES

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

1.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL
- DISPOSICIONES GENERALES.
- DISPOSICIONES FACULTATIVAS
- DISPOSICIONES ECONÓMICAS

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR
- PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES
- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA
- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIÓN EN EL EDIFICIO TERMINADO

INDICE:

1.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

- ***CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES***
  - Naturaleza y objeto del pliego general
  - Documentación del contrato de obra

- ***CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS***

EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS
Delimitación de competencias
El Proyectista
El Constructor
El Director de obra
El Director de la ejecución de la obra
Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
Verificación de los documentos del Proyecto
Plan de Seguridad y Salud
Proyecto de Control de Calidad
Oficina en la obra
Representación del Contratista. Jefe de Obra
Presencia del Constructor en la obra
Trabajos no estipulados expresamente
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto
Faltas de personal
Subcontratas

EPÍGRAFE 3.º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

Daños materiales
Responsabilidad civil

EPÍGRAFE 4.º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Caminos y accesos
Replanteo
Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos
Orden de los trabajos
Facilidades para otros Contratistas
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor
Prórroga por causa de fuerza mayor
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra
Condiciones generales de ejecución de los trabajos
Documentación de obras ocultas
Trabajos defectuosos
Vicios ocultos
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia
Presentación de muestras
Materiales no utilizables
Materiales y aparatos defectuosos
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
Limpieza de las obras
Obras sin prescripciones

EPÍGRAFE 5.º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Acta de recepción
De las recepciones provisionales
Documentación de seguimiento de obra
Documentación de control de obra
Certificado final de obra
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra
Plazo de garantía
Conservación de las obras recibidas provisionalmente
De la recepción definitiva
Prórroga del plazo de garantía
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR DE ARQUITECTURA.

ÍNDICE

1 Actuaciones previas
1.1 Derribos
1.1.1 Derribo de estructuras y cimentación
1.1.2 Derribo de fachadas y particiones
1.1.3 Levantado de instalaciones
1.1.4 Derribo de cubiertas
1.1.5 Demolición de revestimientos
2 Acondicionamiento y cimentación
2.1 Movimiento de tierras
2.1.1 Explanaciones
2.1.2 Rellenos del terreno
2.1.3 Transportes de tierras y escombros
2.1.4 Vaciado del terreno
2.1.5 Zanjas y pozos
2.2 Contenciones del terreno
2.2.1 Muros ejecutados con encofrados
2.3 Cimentaciones directas
2.3.1 Losas de cimentación
3 Estructuras
3.1 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)
4 Cubiertas
4.1 Cubiertas planas
5 Fachadas y particiones
5.1 Fachadas de fábrica
5.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón
5.2 Huecos
5.2.1 Carpinterías
5.2.2 Acristalamientos
5.2.3 Persianas
5.2.4 Toldos y parasoles
5.3 Defensas
5.3.1 Barandillas
5.3.2 Rejas
6 Instalaciones
6.1 Instalación de audiovisuales
6.1.1 Telefonía
6.2 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
6.3 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
6.3.1 Fontanería
6.3.2 Aparatos sanitarios
6.4 Instalación de alumbrado
6.4.1 Alumbrado de emergencia
6.4.2 Instalación de iluminación
6.4.3 Indicadores luminosos
6.5 Instalación de protección
6.5.1 Instalación de protección contra incendios
6.6 Instalación de evacuación de residuos
6.6.1 Residuos líquidos
6.6.2 Residuos sólidos
6.7 Instalación de transporte

6.7.1 Ascensores
7 Revestimientos
7.1 Revestimiento de paramentos
7.1.1 Alicatados
7.1.2 Aplacados
7.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
7.1.4 Pinturas
7.2 Revestimientos de suelos y escaleras
7.2.1 Revestimientos pétreos para suelos y escaleras
7.2.2 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras
7.3 Falsos techos

Condiciones de Recepción de Productos

A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Articulo 1.- EI presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º EI Pliego de Condiciones particulares.

3.º EI presente Pliego General de Condiciones.

4.º EI resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS
PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º
DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Articulo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero**

técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Articulo 6.- Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Articulo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Articulo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2.º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD

*Artículo*10.- EI Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- EI Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- EI Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- EI Libro de Ordenes y Asistencia.
- EI Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- EI Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- EI Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- EI Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el articulo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º
RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4.º
PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- EI Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. EI Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- EI Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

EI Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- EI Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Articulo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

EI Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Articulo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Articulo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Articulo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Articulo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Articulo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Articulo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Articulo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Articulo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituírlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Articulo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5.º
DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.
b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
c) El coste final de la ejecución material de la obra.
d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Articulo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Articulo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.
A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA
Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:
- Libro de órdenes y aistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COA.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA
Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:
- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.
Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde 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 buena construcción.
El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
- 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.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Articulo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Articulo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Articulo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Articulo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR.

1 Actuaciones previas

1.1 Derribos

Descripción

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de *escombros* contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

 Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la maquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

 Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1 Derribo de estructuras y cimentación

Descripción

Descripción

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de demolición de la estructura.
- Unidad realmente desmontada de cercha de cubierta.
- Metro cuadrado de demolición de:

  Forjados.

  Soleras.

  Escalera catalana.

  Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Si la demolición se realiza por medio explosivo, se pedirá permiso de la autoridad competente. Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos. Los forjados en los que se observe cedimiento se apuntalarán previamente al derribo. Las cargas que soporten los apeos se transmitirán al terreno, a elementos estructurales verticales o a forjados inferiores en buen estado, sin superar la sobrecarga admisible para éste. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su demolición. Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán limpias de obstáculos hasta el momento de su demolición.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Demolición de solera de piso:

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

- Demolición de muros y pilastras:

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros entramados de madera se desmontarán en general los durmientes antes de demoler el material de relleno. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

- Demolición de bóveda:

Se apuntalarán y contrarrestarán, en general, previamente los empujes. Se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberla demolido totalmente. Las bóvedas de cañón se cortarán en franjas transversales paralelas. Se demolerá la clave en primer lugar y se continuará hacia los apoyos para las de cañón y en espiral para las de rincón.

- Demolición de vigas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados, quedando la viga libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse,

cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo sin apuntalar.

- Demolición de soportes:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados con ábacos. Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

- Demolición de cerchas y correas metálicas:

Los techos suspendidos en las cerchas se quitarán previamente. Cuando la cercha vaya a descender entera, se suspenderá previamente evitando las deformaciones y fijando algún cable por encima del centro de gravedad, para evitar que bascule. Posteriormente se anularán los anclajes. Cuando vaya a ser desmontada por piezas se apuntalará y troceará, empezando el despiezado por los pares. Se controlará que las correas metálicas estén apeadas antes de cortarlas, evitando el problema de que queden en voladizo, provocando giros en el extremo opuesto, por la elasticidad propia del acero, en recuperación de su primitiva posición, golpeando a los operarios y pudiendo ocasionar accidentes graves.

- Demolición de forjado:

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar. Se observará, especialmente, el estado del forjado bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con chimeneas. Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerá, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales se comenzará la demolición por la cota más baja. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continua prolongándose a otras crujías, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. En apoyos continuos con prolongación de armaduras a otras crujías, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja a demoler a haces interiores del apoyo continuo. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

- Demolición de escalera catalana (formada por un conjunto de escalones sobre una bóveda tabicada):

El tramo de escalera entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya. La demolición del tramo de escalera se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma. Primero se retirarán los peldaños y posteriormente la bóveda de ladrillo.

- Demolición de cimentación:

La demolición del cimiento se realizará bien con compresor, bien con un sistema explosivo. Si se realiza por explosión controlada, se seguirán las medidas específicas de las ordenanzas correspondientes, referentes a empleo de explosivos, utilizándose dinamitas y explosivos de seguridad y cumpliendo las distancias mínimas a los inmuebles habitados cercanos. Si la demolición se realiza con martillo compresor, se irá retirando el escombro conforme se vaya demoliendo el cimiento.

1.1.2 Derribo de fachadas y particiones

Descripción

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de:

Tabique.

Muro de bloque.

- Metro cúbico de demolición de:
  Fábrica de ladrillo macizo.
  Muro de mampostería.
- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

1.1.3 Levantado de instalaciones

Descripción

Descripción

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro lineal de levantado de:
  Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.
  Tubos de calefacción y fijación.
  Albañales.
  Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).
  Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.
- Unidad de levantado de:
  Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.
  Radiadores y accesorios.
- Unidad realmente desmontada de equipos industriales.

Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

- Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:

Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.

- Levantado de radiadores y accesorios:

Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.

- Demolición de equipos industriales:

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

- Demolición de albañal:

Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.

- Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:

Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

1.1.4 Derribo de cubiertas

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a la demolición de los elementos que constituyen la cubierta de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de derribo de cubierta, exceptuando el material de relleno, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Metro cúbico de material de relleno, con recuperación o no de teja, acopio y retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de iniciar la demolición de una cubierta se comprobará la distancia a los tendidos eléctricos aéreos y la carga de los mismos. Se comprobará el estado de las correas.

Se derribarán las chimeneas y demás elementos que sobresalgan de la cubierta, así como los falsos techos e instalaciones suspendidas antes de proceder a la demolición de la cubierta.

Se taparán, previamente al derribo de las pendientes de la cubierta, los sumideros de las bajantes, para prevenir posibles obturaciones.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

- Demolición de los cuerpos salientes en cubierta:

Se demolerán, en general, antes de levantar el material de cobertura. Cuando vayan a ser troceados se demolerás de arriba hacia abajo, no permitiendo volcarlos sobre la cubierta. Cuando vayan a ser descendidos enteros se suspenderán previamente y se anularán los anclajes.

- Demolición de material de cobertura:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Al retirar las tejas, se hará de forma simétrica respecto a la cumbrera, y siempre desde ésta hacia los aleros.

- Demolición de tablero en cubierta:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera.

- Demolición de la formación de pendientes con tabiquillos:

Se derribará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera, después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avance la demolición de tabiquillos se derribarán los tabicones y tabiques de arriostramiento.

- Demolición de la formación de pendientes con material de relleno:

Se demolerá, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. No se demolerá en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni se debilitarán las vigas y viguetas.

- Demolición de listones, cabios y correas:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan los cabios y correas, no podrán levantarse éstos sin apuntalar previamente las cerchas.

1.1.5 Demolición de revestimientos

Descripción

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

- Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

- Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

- Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañeado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

2 Acondicionamiento y cimentación

2.1 Movimiento de tierras

2.1.1 Explanaciones

Descripción

Descripción

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras de préstamo o propias.

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.

Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.

Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Préstamos:

El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos “Proctor Normal” y “Proctor Modificado”).
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 ºC se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas

planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Desmontes:

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, 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. Sobre las capas en

ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Caballeros o depósitos de tierra:

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

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

 Tolerancias admisibles

Desmonte: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

 Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.

Situación del elemento.
Cota de la explanación.
Situación de vértices del perímetro.
Distancias relativas a otros elementos.
Forma y dimensiones del elemento.
Horizontalidad: nivelación de la explanada.
Altura: grosor de la franja excavada.
Condiciones de borde exterior.

Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
Nivelación de la explanada.
Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- Entibación de zanja.

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

2.1.2 Rellenos del terreno

Descripción

Descripción

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactibilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, 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.

- Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

- Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. 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.

Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

2.1.3 Transportes de tierras y escombros

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

2.1.4 Vaciado del terreno

Descripción

Descripción

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

 Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

 Tolerancias admisibles

- Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Angulo de talud superior al especificado en más de 2 º.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

 Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

2.1.5 Zanjas y pozos

Descripción

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán

depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

 Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ±5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

 Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

  Cotas entre ejes.

  Dimensiones en planta.

  Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:

  Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

  Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

  Comprobación de la cota del fondo.

  Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

  Nivel freático en relación con lo previsto.

  Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

  Agresividad del terreno y/o del agua freática.

  Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:

  Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

  Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:

  Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

2.2 Contenciones del terreno

2.2.1 Muros ejecutados con encofrados

Descripción

Descripción

- Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:
  - Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
  - Muros en ménsula: de hormigón armado.
- Bataches: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.
- Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.

Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1. Fachadas de fábrica.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Muros:

  Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m^3 de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.

  Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).

  Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.

  Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm^3 aplicada en dos capas y en frío.

  Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.

  Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.

- Bataches:

  Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Muros:

  Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.

  Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

  Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

  Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.

- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

  Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).

  Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura.

  Pintura impermeabilizante.

  Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

  Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

  Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.

  Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Pozo drenante.

Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.

Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- Arquetas de hormigón.

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 32.7 de la EHE.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

Proceso de ejecución

 Ejecución

- En caso de bataches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima h+D/2, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D, la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la EHE.

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.
- Desencofrado.
- Impermeabilización:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

- Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

- Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

 Tolerancias admisibles

Según Anejo 10 de la EHE.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

H ≤ 6 m: trasdós ±30 mm. Intradós ±20 mm.

H > 6 m: trasdós ±40 mm. Intradós ±24 mm.

Espesor e:

E ≤ 50 cm: +16 mm, -10 mm.

E ≤ 50 cm: +20 mm, -16 mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

±12 mm
Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:
±12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

- Condiciones de terminación

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la EHE.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches:

Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Muros:
- Replanteo:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.

- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.
- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.

Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
Colocación de membrana adherida (según tipo).
Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
Relleno del trasdós del muro. Compactación.

- Drenaje del muro.

Barrera antihumedad (en su caso).
Verificar situación.
Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.

- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

Conservación y mantenimiento

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

2.3 Cimentaciones directas

2.3.1 Losas de cimentación

Descripción

Descripción

Cimentaciones directas realizadas mediante losas horizontales de hormigón armado, cuyas dimensiones en planta son muy grandes comparadas con su espesor, bajo soportes y muros pertenecientes a estructuras de edificación.

Pueden ser: continuas y uniformes, con refuerzos bajo pilares, con pedestales, con sección en cajón, nervada o aligerada.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar.

Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según la EHE.

- Kilogramo de acero montado para losas.

Acero del tipo y diámetro especificados, montado en losas, incluyendo cortes, ferrallado y despuntes, y puesta en obra según la EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado en losas.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, fabricado en obra o en central, para losas de canto especificado, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según la EHE.

- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.

De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.

- Metro lineal de tubo drenante.

Realmente ejecutado, medido en el terreno, incluyendo el lecho de asiento. No se incluye la excavación.

- Metro cúbico de relleno de material drenante.

Realmente ejecutado, medido sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

- Metro cúbico de material filtrante.

Medido sobre los planos de perfiles transversales en zonas de relleno localizadas.

- Metro cuadrado de encachado.

Formado por una capa de material filtrante del espesor determinado sobre la que se asienta una capa de grava, ambas capas extendidas uniformemente, incluyendo compactación y apisonado.

- Unidad de arqueta.

Formada por solera de hormigón en masa, fábrica de ladrillo macizo y tapa con perfil metálico y retícula, formada con acero, hormigonado, incluso encofrado y desencofrado.

- Metro cuadrado de impermeabilización.

Incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Impermeabilización y drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, (ver capítulo 2.2.1. Muros ejecutados con encofrados).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1 % respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según el proyecto, determinándose la profundidad mínima en función la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a las componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE.

Proceso de ejecución

 Ejecución

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección se incorporará a la documentación final de obra. En particular se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación, la estratigrafía, el nivel freático, las condiciones hidrogeológicas, la resistencia y humedad del terreno se ajustan a lo previsto y si se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc. o corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

- Excavación:

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes.

El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista por debajo del nivel de la rasante.

La excavación se realizará en función del terreno; si es predominantemente arenoso, hasta el plano de apoyo de la losa se realizará por bandas, hasta descubrir el plano de apoyo, que se regará con una lechada de cemento; una vez endurecida, se extenderá la capa de hormigón de limpieza y regularización para el apoyo.

Si el terreno es arcillo-limoso, la excavación se hará en dos fases, en la primera se excavará hasta una profundidad máxima de 30 cm, por encima del nivel de apoyo, para en una segunda fase terminar la excavación por bandas, limpiando la superficie descubierta y aplicando el hormigón de limpieza hasta la regulación del apoyo.

Si el terreno está constituido por arcilla, al menos la solera de asiento debe echarse inmediatamente después de terminada la excavación. Si esto no puede realizarse, la excavación debe dejarse de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

La excavación que se realiza para losas con cota de cimentación profunda trae aparejado un levantamiento del fondo de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.2.2, este se determinará siguiendo las indicaciones del en función del tipo de terreno, situación del nivel freático, etc., y se tomarán las precauciones oportunas.

Si la profundidad de la excavación a cielo abierto para sótanos es importante, el fondo de la excavación puede resultar inestable y romper por levantamiento, cualesquiera que sean la resistencia y el tipo de entibación utilizado para las paredes laterales. En este caso debe comprobarse la estabilidad del fondo de la excavación.

Si las subpresiones de agua son muy fuertes puede ser necesario anclar la losa o disponer una instalación permanente de drenaje y bombeo. Si en el terreno se puede producir sifonamiento (limos, arenas finas, etc.), el agotamiento debe efectuarse desde pozos filtrantes y nunca desde sumideros, según el CTE DB SE C apartados 6.3.2.2.2 y 7.4.3. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, el sistema de drenaje y evacuación cumplirá asimismo las exigencias de dicho apartado.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.

El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

- Colocación de las armaduras y hormigonado:

Se seguirán las prescripciones de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Se cumplirán las dimensiones y disposición de armaduras que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.

El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en la EHE.

En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.

- Impermeabilización:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, los sótanos bajo el nivel freático se deben proteger de las filtraciones de agua para cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad requerido. Las condiciones de ejecución se describen en el apartado 5.1.2 de dicho documento.

- Tolerancias admisibles

- Niveles:

cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

cara superior de la losa: +20 mm; -50 mm;
espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones de la sección transversal: +5% □ 120 mm; -5% □ 20 mm.
- Planeidad:
del hormigón de limpieza: □16 mm;
de la cara superior del cimiento: □16 mm;
de caras laterales (para cimientos encofrados): □16 mm.

□ Condiciones de terminación

Las superficies que vayan a quedar vistas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

□ Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m^2 de planta.
Puntos de observación:
- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:
Comprobación de cotas entre ejes de soportes y muros.
- Excavación del terreno, según el capítulo 2.1.4 Vaciados.
- Operaciones previas a la ejecución:
Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Compactación del plano de apoyo de la losa.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
Juntas estructurales.
- Colocación de armaduras:
Separación de la armadura inferior del fondo.
Suspensión y atado de armaduras superiores (canto útil).
Recubrimientos exigidos en proyecto.
Disposición, número y diámetro de las barras, esperas y longitudes de anclaje.
- Agotamientos según especificaciones del proyecto para evitar sifonamientos o daños a edificios vecinos.
- Ejecución correcta de las impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas: distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.
- Comprobación final: tolerancias. Defectos superficiales.

□ Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:
- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl- (artículo 26 EHE).
Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- Ensayos de control del hormigón:
Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).

Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).

Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).

- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:

Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones

Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida, durante la ejecución de la obra, a cargas no previstas en proyecto, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, la dirección facultativa efectuará un estudio especial y se adoptarán las medidas que en su caso fuesen necesarias.

Se prohíbe cualquier uso que someta a la losa a humedad habitual.

Se reparará cualquier fuga observada, durante la ejecución de la obra, en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua y se vigilará la presencia de aguas ácidas, salinas o de agresividad potencial.

No se almacenarán sobre la losa materiales que puedan ser dañinos para el hormigón.

Si se aprecia alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad, proponiendo las medidas a adoptar así como las soluciones de refuerzo adecuadas, si fuera el caso.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que la losa se comporta en la forma prevista en el proyecto y, si lo exige el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que 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.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Este sistema se establecerá en las condiciones siguientes:

- Se protegerá el punto de referencia para poderlo considerar como inmóvil, durante todo el periodo de observación.

- Se nivelará como mínimo un 10 % de los pilares del total de la edificación. Si la superestructura apoya sobre muros, se situará un punto de referencia como mínimo cada 20 m, siendo como mínimo 4 el número de puntos. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

- Se recomienda tomar lecturas de movimientos, como mínimo, al completar el 50 % de la estructura, al final de la misma y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.

3 Estructuras

3.1 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

Descripción

Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.

- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sótanos y muros de carga.
- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EFHE.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón para armar:

  Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE, indicando:
  - la resistencia característica especificada;
  - el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 30.6);
  - el tamaño máximo del árido (artículo 28.2), y
  - la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

  Tipos de hormigón:
  - hormigón fabricado en central de obra o preparado;
  - hormigón no fabricado en central.

  Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:
- Cemento:

  Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.
- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

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

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

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas:

Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

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

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

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

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

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

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

- Viguetas y losas alveolares pretensadas:

Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del artículo 10 de la Instrucción EFHE.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros

(incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:
  - Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.
Número de serie de la hoja de suministro.
Fecha de entrega.
Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
Especificación del hormigón:
En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ± 0,02.
En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ± 0,02.
Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
Tipo, clase, y marca del cemento.
Consistencia.
Tamaño máximo del árido.
Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

  - Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:
Control de la consistencia (artículo 83.2). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.
Control de la durabilidad (artículo 85). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.
Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

Control a nivel reducido (artículo 88.2).

Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

- Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará:
La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-03 y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-03.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-03 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 81.2 de la Instrucción EHE):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE, 19.1.13):

Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control (según normas UNE):

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4):

Control documental.

Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Acreditación de que está en posesión del mismo.

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro: que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida; no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,

se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,

se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Losas alveolares pretensadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2.1).

Según la Instrucción EFHE, para elementos resistentes se comprobará que:

las viguetas o losas alveolares pretensadas llevan marcas que permitan la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud del elemento, y que dichas marcas coinciden con los datos que deben figurar en la hoja de suministro;

las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la Autorización de Uso y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;

los recubrimientos mínimos de los elementos resistentes cumplen las condiciones señaladas en el apartado 34.3 de, con respecto al que consta en las autorizaciones de uso;

certificado al que se hace referencia en el punto e) del apartado 3.2;

en su caso, conforme a lo establecido en los apartados 14.2.1 y 14.3, certificados de garantía a los que se hace referencia en los Anejos 5 y 6.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

En cuanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza.

En piezas de entrevigado cerámicas, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036:99, no será mayor que 0,55 mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65 mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según la UNE 67036:99, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55 mm/m.

En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

que las piezas están legalmente fabricadas y comercializadas;

que el sistema dispone de Autorización de uso en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la Instrucción EFHE, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Cemento:

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

- Áridos:

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Aditivos:

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- Armaduras pasivas:

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

 Ejecución

- Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.

- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.

- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.

- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.

- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

- Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del

hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se

utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 ºC. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 ºC. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 ºC. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 ºC. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntalado serán los prescritos en el articulo 75 de la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

 Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

 Condiciones de terminación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Se seguirán las prescripciones del capitulo XVI de la Instrucción EHE (artículo 95). Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel reducido, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- Comprobaciones de replanteo y geométricas:

Cotas, niveles y geometría.

Tolerancias admisibles.

Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado

de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.
En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.

- Cimbras y andamiajes:
  Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  Comprobación de planos.
  Comprobación de cotas y tolerancias.
  Revisión del montaje.
- Armaduras:
  Tipo, diámetro y posición.
  Corte y doblado.
  Almacenamiento.
  Tolerancias de colocación.
  Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
  Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
- Encofrados:
  Estanquidad, rigidez y textura.
  Tolerancias.
  Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
  Geometría y contraflechas.
- Transporte, vertido y compactación:
  Tiempos de transporte.
  Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
  Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
  Compactación del hormigón.
  Acabado de superficies.
- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:
  Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
  Limpieza de las superficies de contacto.
  Tiempo de espera.
  Armaduras de conexión.
  Posición, inclinación y distancia.
  Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Curado:
  Método aplicado.
  Plazos de curado.
  Protección de superficies.
- Desmoldeado y descimbrado:
  Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
  Control de sobrecargas de construcción.
  Comprobación de plazos de descimbrado.
  Reparación de defectos.
- Tesado de armaduras activas:
  Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
  Comprobación de deslizamientos y anclajes.
  Inyección de vainas y protección de anclajes.
- Tolerancias y dimensiones finales:
  Comprobación dimensional.
  Reparación de defectos y limpieza de superficies.
- Específicas para forjados de edificación:
  Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
  Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
  Condiciones de enlace de los nervios.

Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
Espesor de la losa superior.
Canto total.
Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
Armaduras de reparto.
Separadores.

En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:

- Estado de bancadas:
  Limpieza.
- Colocación de tendones:
  Placas de desvío.
  Trazado de cables.
  Separadores y empalmes.
  Cabezas de tesado.
  Cuñas de anclaje.
- Tesado:
  Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
  Comprobación de cargas.
  Programa de tesado y alargamientos.
  Transferencia.
  Corte de tendones.
- Moldes:
  Limpieza y desencofrantes.
  Colocación.
- Curado:
  Ciclo térmico.
  Protección de piezas.
- Desmoldeo y almacenamiento:
  Levantamiento de piezas.
  Almacenamiento en fábrica.
- Transporte a obra y montaje:
  Elementos de suspensión y cuelgue.
  Situación durante el transporte.
  Operaciones de carga y descarga.
  Métodos de montaje.
  Almacenamiento en obra.
  Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.
Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.
Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.
La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.
La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.
La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.
La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.
Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.
Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.
El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.
La compactación y curado del hormigón son correctos.
Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.
Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.

Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

 Ensayos y pruebas

Según el artículo 99 de la Instrucción EHE, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha 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:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.
- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

Conservación y mantenimiento

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

4 Cubiertas

4.1 Cubiertas planas

Descripción

Descripción

Dentro de las cubiertas planas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta transitable no ventilada, convencional o invertida según la disposición de sus componentes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 15%, según el uso al que esté destinada, tránsito peatonal o tránsito de vehículos.
- Cubierta ajardinada, cuya protección pesada está formada por una capa de tierra de plantación y la propia vegetación, siendo no ventilada.
- Cubierta no transitable no ventilada, convencional o invertida, según la disposición de sus componentes, con protección de grava o de lámina autoprotegida. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.
- Cubierta transitable, ventilada y con solado fijo. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 3%, recomendándose el 3% en cubiertas destinadas al tránsito peatonal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyección horizontal, incluyendo sistema de formación de pendientes, barrera contra el vapor, aislante térmico, capas separadoras, capas de impermeabilización, capa de protección y puntos singulares (evacuación de aguas, juntas de dilatación), incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y limpieza final. En cubierta ajardinada también se incluye capa drenante, producto antirraices, tierra de plantación y vegetación; no incluye sistema de riego.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:

Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

En cubierta transitable ventilada el sistema de formación de pendientes podrá realizarse a partir de tabiques constituidos por piezas prefabricadas o ladrillos (tabiques palomeros), superpuestos de placas de arcilla cocida machihembradas o de ladrillos huecos.

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.

Se comprobará la dosificación y densidad.

- Barrera contra el vapor, en su caso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.7, 4.1.8):

Pueden establecerse dos tipos:

- Las de bajas prestaciones: film de polietileno.

- Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Puede ser de lanas minerales como fibra de vidrio y lana de roca, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, perlita de celulosa, corcho aglomerado, etc. El aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente solicitaciones mecánicas. Las principales condiciones que se le exigen son: estabilidad dimensional, resistencia al aplastamiento, imputrescibilidad, baja higroscopicidad.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 ºC y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m^2K/W.

Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.

- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monómero, etc.

Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.

- Capa separadora:

Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.

Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro orgánico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, ésta deberá ser también antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzante podrá ser de geotextil de poliéster, de geotextil de polipropileno, etc.

Cuando se pretendan las dos funciones (desolidarización y resistencia a punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarización y la inferior antipunzonante (fieltro de poliéster o polipropileno tratado con impregnación impermeable).

- Capa de protección (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8):

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: constituidos por alquitrán de hulla, derivados del alquitrán como brea o productos químicos con efectos repelentes de las raíces.

Capa drenante: grava y arena de río. La grava estará exenta de sustancias extrañas y arena de río con granulometría continua, seca y limpia y tamaño máximo del grano 5 mm.

Tierra de plantación: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardín, mantillo, arena de río, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.

- Cubiertas con protección de grava:

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En

pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.

- Cubiertas sin capa de protección: la lámina impermeable será autoprotegida.
- Cubiertas con solado fijo:

Baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

- Cubiertas con solado flotante:

Piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas. Puede realizarse con baldosas autoportantes sobre soportes telescópicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes dispondrán de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la lámina impermeable sin riesgo de punzonamiento.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas. El material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas.

- Sistema de evacuación de aguas: canalones, sumideros, bajantes, rebosaderos, etc.

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de achura como mínimo en el borde superior. Deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

- Otros elementos: morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas.

El forjado garantizará la estabilidad con flecha mínima, compatibilidad física con los movimientos del sistema y química con los componentes de la cubierta.

Los paramentos verticales estarán terminados.

Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Incompatibilidades de las capas de impermeabilización:

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plástico o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

No se utilizarán en la misma lámina materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado.

No se utilizará en la misma lámina oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP) que no sean específicamente compatibles con ellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos, salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno o las espumas rígidas de poliuretano.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

- Capa separadora:

Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Proceso de ejecución

 Ejecución

- En general:

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas. Con temperaturas inferiores a 5 ºC se comprobará si pueden llevarse a cabo los trabajos de acuerdo con el material a aplicar. Se protegerán los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos. Las bajantes se protegerán con paragravillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema de pendientes.

- Sistema de formación de pendientes:

La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto (CTE DB HS 1, apartado 2.4.2).

En el caso de cubiertas con pavimento flotante, la inclinación de la formación de pendientes quedará condicionada a la capacidad de regulación de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad); se rebajará alrededor de los sumideros.

El espesor de la capa de formación de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el máximo, se recurrirá a una capa de difusión de vapor y a chimeneas de ventilación. Este espesor se rebajará alrededor de los sumideros.

En el caso de cubiertas transitables ventiladas el espesor del sistema de formación de pendientes será como mínimo de 2 cm. La cámara de aire permitirá la difusión del vapor de agua a través de las aberturas al exterior, dispuestas de forma que se garantice la ventilación cruzada. Para ello se situarán las salidas de aire 30 cm por encima de las entradas, disponiéndose unas y otras enfrentadas.

El sistema de formación de pendientes quedará interrumpido por las juntas estructurales del edificio y por las juntas de dilatación.

- Barrera contra el vapor:

En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocará inmediatamente encima del sistema de formación de pendientes, ascenderá por los laterales y se adherirá mediante soldadura a la lámina impermeabilizante.

Cuando se empleen láminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lámina impermeable. Si se emplean láminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lámina impermeable.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, la barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Se aplicará en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

- Capa separadora:

Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lámina impermeable.

En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliéster, se dispondrán piezas simplemente solapadas sobre la lámina impermeabilizante.

Cuando se emplee fieltro de poliéster o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este irá tratado con impregnación impermeable.

En el caso en que se emplee la capa separadora para aireación, ésta quedará abierta al exterior en el perímetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilación cruzada (con aberturas en el peto o por interrupción del propio pavimento fijo y de la capa de aireación).

- Aislante térmico:

Se colocará de forma continua y estable, según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.3.

- Capa de impermeabilización:

Antes de recibir la capa de impermeabilización, el soporte cumplirá las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar sobre él, superficie lisa y de formas suaves, pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilización deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanqueidad de la junta.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, las láminas se colocarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

Se interrumpirá la ejecución de la capa de impermeabilización en cubiertas mojadas o con viento fuerte.

La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.

Cuando la impermeabilización sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizarán sistemas fijados mecánicamente. Si la pendiente está comprendida entre el 5 y el 15%, se usarán sistemas adheridos.

Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usarán sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleará una capa de protección pesada.

Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene protección, se usarán sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y de la capa de protección, sólo en el perímetro y en los puntos singulares.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante.

- Capa de protección:

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: se colocará llegando hasta la parte superior de la capa de tierra.

Capa drenante: la grava tendrá un espesor mínimo de 5 cm, servirá como primera base de la capa filtrante; ésta será a base de arena de río, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y se extenderá uniformemente sobre la capa de grava. Las instalaciones que deban discurrir por la azotea (líneas fijas de suministro de agua para riego, etc.) deberán tenderse preferentemente por las zonas perimetrales, evitando su paso por los faldones. En los riegos por aspersión las conducciones hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

Tierra de plantación: la profundidad de tierra vegetal estará comprendida entre 20 y 50 cm. Las especies vegetales que precisen mayor profundidad se situarán en zonas de superficie aproximadamente igual a la ocupada por la proyección de su copa y próximas a los ejes de los soportes de la estructura. Se elegirán preferentemente especies de crecimiento lento y con portes que no excedan los 6 m. Los caminos peatonales dispuestos en las superficies ajardinadas pueden realizarse con arena en una profundidad igual a la de la tierra vegetal separándola de ésta por elementos como muretes de piedra ladrillo o lajas de pizarra.

- Cubiertas con protección de grava:

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección permanente del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central. Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo que permitan el tránsito sin alteraciones del sistema.

- Cubiertas con solado fijo:

Se establecerán las juntas de dilatación necesarias para prevenir las tensiones de origen térmico. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán disponerse coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas, y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

Las piezas irán colocadas sobre solera de 2,5 cm, como mínimo, extendida sobre la capa separadora. Para la realización de las juntas entre piezas se empleará material de agarre, evitando la colocación a hueso.

- Cubiertas con solado flotante:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.3, las piezas apoyadas sobre soportes en solado flotante deberán disponerse horizontalmente. Las piezas o baldosas deberán colocarse con junta abierta.

Las baldosas permitirán, mediante una estructura porosa o por las juntas abiertas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos. Entre el zócalo de protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4, cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado deberá ser 8 cm. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, deberá interponerse una capa separadora para evitar la adherencia de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración.

- Sistema de evacuación de aguas:

Los sumideros se situaran preferentemente centrados entre las vertientes o faldones para evitar pendientes excesivas; en todo caso, separados al menos 50 cm de los elementos sobresalientes y 1 m de los rincones o esquinas.

El encuentro entre la lámina impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos y tendrán elementos que sobresalgan del nivel de la capa de formación de pendientes a fin de aminorar el riesgo de obturación.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.4, el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones. La impermeabilización deberá prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas del sumidero. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón deberá ser estanca. El borde superior del sumidero deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, deberá tener sección rectangular. Cuando se disponga un canalón su borde superior deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Se realizarán pozos de registro para facilitar la limpieza y mantenimiento de los desagües.

- Elementos singulares de la cubierta.

- Accesos y aberturas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de una de las formas siguientes:

Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.

Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deberán realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho impermeabilizado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

- Juntas de dilatación:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas deberán ser romos, con un ángulo de 45º y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

La distancia entre las juntas de cubierta deberá ser como máximo 15 m.

La disposición y el ancho de las juntas estará en función de la zona climática; el ancho será mayor de 15 mm.

La junta se establecerá también alrededor de los elementos sobresalientes.

Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mástico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.

En las juntas deberá colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical y puntos singulares emergentes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2, la impermeabilización deberá prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro debe realizarse redondeándose o achaflanándose. Los elementos pasantes deberán separarse 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Para que el agua de las precipitaciones no se filtre por el remate superior de la impermeabilización debe realizarse de alguna de las formas siguientes:

Mediante roza de 3 x 3 cm como mínimo, en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel.

Mediante un retranqueo con una profundidad mayor que 5 cm, y cuya altura por encima de la protección de la cubierta sea mayor que 20 cm.

Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior.

Cuando se trate de cubiertas transitables, además de lo dicho anteriormente, la lámina quedará protegida de la intemperie en su entrega a los paramentos o puntos singulares, (con banda de terminación autoprotegida), y del tránsito por un zócalo.

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.3, deberá realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento o disponiendo un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm.

- Rebosaderos:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.5, en las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, se dispondrán rebosaderos cuando exista una sola bajante en la cubierta, cuando se prevea que si se obtura una bajante, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes o cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad.

El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto mas bajo y el más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.6, el anclaje de elementos deberá realizarse de una de las formas siguientes:

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.8, deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de cubierta.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Puntos de observación:

- Sistema de formación de pendientes: adecuación a proyecto.

Juntas de dilatación, respetan las del edificio.

Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.

Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.

Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.

Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.

- Barrera de vapor, en su caso: continuidad.
- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.

- Ventilación de la cámara, en su caso.
- Impermeabilización:

Replanteo, según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.

Elementos singulares: solapes y entregas de la lámina impermeabilizante.

- Protección de grava:

Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm.

- Protección de baldosas:

Baldosas recibidas con mortero, comprobación de la humedad del soporte y de la baldosa y dosificación del mortero.

Baldosas cerámicas recibidas con adhesivos, comprobación de que estén secos el soporte y la baldosa e idoneidad del adhesivo.

Anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Cejas. Nivelación. Planeidad con regla de 2 m. Rejuntado. Junta perimetral.

- Ensayos y pruebas

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, consistirá en una inundación de la cubierta.

Conservación y mantenimiento

Una vez acabada la cubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

5 Fachadas y particiones

5.1 Fachadas de fábrica

5.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón

Descripción

Descripción

Cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con/sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (cara vista) o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, arcilla cocida, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.

Será de aplicación todo lo que afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos o bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- En general:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

- Revestimiento exterior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11): según CTE DB SI 2, apartado 1, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18. Según CTE DB SE F, apartado 3. Si se

utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste deber ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

- Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de ladrillo de arcilla cocida, silicocalcáreo o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de exigirse en proyecto que el ladrillo sea de baja higroscopicidad, se comprobará que la absorción es menor o igual que el 10 %, según el ensayo descrito en UNE 67027:1984.

Bloque de arcilla aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Piezas silicocalcáreas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.2).

Bloque de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3, 2.1.4).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12). Clases especificadas de morteros para albañilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio. Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F, apartado 4.2. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

- Sellantes para juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.3):

Según CTE DB SE F, apartado 3.3. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11):

Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1 apartado 2.3.2. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada (en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1.La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Podrá ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruído (XPS), de poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apéndice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1kg/m^2 según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

- Hoja interior:

Podrá ser de hoja de ladrillo arcilla cocida, placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).
Perfiles de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3).

- Revestimiento interior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Podrá ser guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.
Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

- Remates (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):

Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfilería metálica:
(ver capítulo Tabiquería de placas de yeso laminado sobre estructura metálica).

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fábricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fábrica se irá limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales más limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad de todo el muro y también el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Los bloques se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se repasará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 º C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan

los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. 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. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Barrera de vapor:

Si es necesaria 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 (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Revestimiento exterior. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.

Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.

Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.

- Ejecución:

Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.

Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).

Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Arriostramiento durante la construcción.

Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.

Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.

Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.

Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.

Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.

Dinteles: dimensión y entrega.

Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.

Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.

Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.

Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

 Ensayos y pruebas

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m^2 o fracción.

Conservación y mantenimiento

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostramiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de las jardineras.

Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, observando si aparecen fisuras de retracción.

Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos adecuados (lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.) según el tipo de pieza (ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o de hormigón) y la sustancia implicada.

5.2 Huecos

5.2.1 Carpinterías

Descripción

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, $g_{\perp}$ (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h, en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 m3/h m^2;

Para las zonas climáticas C, D y E: 27 m3/h m^2.

Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ò 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Proceso de ejecución

 Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 ºC, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro

(Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel…etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

 Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

 Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

 Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

5.2.2 Acristalamientos

Descripción

Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

  Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

  Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.
- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:

  Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).

  Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).

  Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).

  Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).

  Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).

  Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).

  Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).

  Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

  Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).

  Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

  Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).

  Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).
- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento),

y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmotables para permitir la posible sustitución del vidrio.

- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10ºC y +80ºC, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.
Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.
Masillas elásticas: “Thiokoles” o “Siliconas”.
Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.
Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.
En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

 Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm^2.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

 Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

 Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado 1 mm. Dimensiones restantes especificadas 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm^2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm^2 las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

5.3 Defensas

5.3.1 Barandillas

Descripción

Descripción

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.
Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).
Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).
Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).
Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- Pasamanos:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.

Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

Proceso de ejecución

- Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

- Tolerancias admisibles
- Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

- Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a qk = 100 kN.

Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

5.3.2 Rejas

Descripción

Descripción

Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidades de reja, totalmente terminadas y colocadas o en metros cuadrados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Trasmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.
  Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).
  Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).
  Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).
- Entrepaño: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.
- Sistema de anclaje:
  Empotrada (patillas).
  Tacos de expansión y tirafondos, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.

Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

 Condiciones de terminación

La reja quedará aplomada y limpia.

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de rejas.

Comprobación de la altura y de entrepaños.

Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle.

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Conservación y mantenimiento

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

6 Instalaciones

Para la aceptación de las unidades de obra referentes a instalaciones (electricidad, climatización, fontanería, saneamiento, aparatos elevadores, telecomunicaciones, protección contra incendios y otras existentes en la obra objeto del presente proyecto) será imprescindible presentar a la D.F. toda la documentación técnica necesaria (proyectos, certificados, boletines, direcciones técnicas, etc) para la legalización de la instalación, así como las correspondientes autorizaciones del organismo autónomo correspondiente. Por todo lo anterior, se entiende que el contratista asume cualquier gasto que pueda originar dicha tramitación, así como los posibles gastos y honorarios de redacción de documentación técnica y administrativa necesaria.

6.1 Instalación de audiovisuales

6.1.1 Telefonía

Descripción

Descripción

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores…como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Red de alimentación:

Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

Enlace mediante medios radioeléctricos:

Elementos de captación, situados en cubierta.

Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

- Red de distribución:

Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

- Red de dispersión:

Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

- Red interior de usuario.

Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; esta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

En caso de edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

- Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.
Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

- Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:

- Requisitos eléctricos:

Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

- Uso de la canalización:

Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

6.2 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Descripción

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza,

enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

 Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

 Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6.3 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

6.3.1 Fontanería

Descripción

Descripción

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno).

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. 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. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996
Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996
Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997
Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995
Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000
Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004
Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

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 las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
Deben ser resistentes a la corrosión interior.
Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada 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.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- 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. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- 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.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

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, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, 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. 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, 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.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

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.

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.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

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

Proceso de ejecución

 Ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

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, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, 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 circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm 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 cm. 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: 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.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, 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.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general 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. 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. Las cámaras o arquetas 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 que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como 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. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. 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 dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán 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. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: 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. 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. El depósito de presión 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. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. 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. 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. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

- Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad…) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

 Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.

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. 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.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

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.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.
Nivel de agua/ aire en el deposito.
Lectura de presiones y verificaciones de caudales.
Comprobación del funcionamiento de válvulas.
Instalaciones particulares.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
Caudal en el punto más alejado.

6.3.2 Aparatos sanitarios

Descripción

Descripción

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.5).
- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
- Bidets (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

En caso de:

Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.

Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

- Tolerancias admisibles

  En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

  En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.

  Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

- Condiciones de terminación

  Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

  Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

  Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

  El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

  Verificación con especificaciones de proyecto.

  Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

  Fijación y nivelación de los aparatos.

Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

6.4 Instalación de alumbrado

6.4.1 Alumbrado de emergencia

Descripción

Descripción

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Instalación de alumbrado de emergencia:

  Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

  La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

  El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

  Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

  Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

  Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

  Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

  Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 - 2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

  Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

  Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadró único; situado fuera de la posible intervención del público.

  Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal dé 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

  Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:

  La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes;

  La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

  La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

  Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:

  Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

  Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

  Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

  Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en ºK y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para

proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anta-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, cómo mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

- Tolerancias admisibles

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

- Condiciones de terminación

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- Ensayos y pruebas

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6.4.2 Instalación de iluminación

Descripción

Descripción

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante…), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje.

Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 - 2-5 en el caso de proyectores de exterior.

- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema

de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- Tolerancias admisibles

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- Ensayos y pruebas

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6.4.3 Indicadores luminosos

Descripción

Descripción

Elementos luminosos, verticales y horizontales, de funcionamiento automático o no, que sirven para orientar o señalizar a los usuarios, y limitar el riesgo de daños a personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de señalización luminosa, totalmente colocada, incluyendo las señales, alumbrado de las señales totalmente equipado, fijaciones, conexionado con los aislamientos y pequeño material necesarios.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Señales:

El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.

El alumbrado de las señales será capaz de proporcionar el nivel de iluminación requerido en función de su ubicación. En el caso del alumbrado de emergencia, este será tal que en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que estos puedan abandonar el edificio impidiendo situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Las formas, símbolos gráficos, tamaños y colores de las señales se determinarán mediante los principios recogidos en las normas UNE correspondientes.

Las señales normalizadas deberán llevar anotada la referencia a la norma de donde han sido extraídas.

Se tendrán en cuenta las indicaciones referidas en el CTE DB SU 4.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados.

No se aceptarán las partidas cuando se varíen las condiciones iniciales.

El almacenamiento de los productos en obra será en un lugar protegido de lluvias, focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

La instalación será fija, y la fijación de la luminaria se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En general, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos señalados en el CTE DB SU 4, apartado.

La posición de las luminarias se realizará según lo indicado en el apartado 2.2 del CTE DB SU 4:

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los puntos indicados en el CTE DB SU 4, apartado 2.2.

Las señales se situarán en el lugar indicado en proyecto, a 2 m por encima del nivel del suelo, comprobando que se han colocado una en cada puerta de salida, escalera y cambio de nivel o dirección y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

- Condiciones de terminación

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Ensayos y pruebas

Medición de los niveles de iluminación en las zonas de paso y salidas.

Desconexión del suministro principal y comprobación de que el alumbrado de emergencia entra en funcionamiento.

Se considerará fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y primeros auxilios, cumplirán los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

6.5 Instalación de protección

6.5.1 Instalación de protección contra incendios

Descripción

Descripción

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):
  Dispositivos de alarma de incendios acústicos.
  Equipos de suministro de alimentación.
  Detectores de calor puntuales.
  Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
  Detectores de llama puntuales.
  Pulsadores manuales de alarma.
  Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.
  Seccionadores de cortocircuito.
  Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.
  Detectores de aspiración de humos.
  Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):
  Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.
  Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):
  Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.
  Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.
  Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.
Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2.
Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO_2.
Difusores para sistemas de CO_2.
Conectores.
Detectores especiales de incendios.
Presostatos y manómetros.
Dispositivos mecánicos de pesaje.
Dispositivos neumáticos de alarma.
Válvulas de retención y válvulas antirretorno.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):
  Rociadores automáticos.
  Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.
  Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.
  Alarmas hidromecánicas.
  Detectores de flujo de agua.
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

Proceso de ejecución

- Ejecución

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

- Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

- Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Extintores de incendios

Columna seca:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.
Bocas de incendio, hidrantes:
Dimensiones.
Enrase de la tapa con el pavimento.
Uniones con la tubería.
Equipo de manguera:
Unión con la tubería.
Fijación de la carpintería.
Extintores, rociadores y detectores:
La colocación, situación y tipo.
Resto de elementos:
Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

- Ensayos y pruebas

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.

Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Rociadores.
Conductos y accesorios.
Prueba de estanquidad.
Funcionamiento de la instalación:
Sistema de detección y alarma de incendio.
Instalación automática de extinción.
Sistemas de control de humos.
Sistemas de ventilación.
Sistemas de gestión centralizada.
Instalación de detectores de humo y de temperatura.

Conservación y mantenimiento

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

6.6 Instalación de evacuación de residuos

6.6.1 Residuos líquidos

Descripción

Descripción

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.

Sistema de bombeo y elevación.

Válvulas antirretorno de seguridad.

- Subsistemas de ventilación.

Ventilación primaria.

Ventilación secundaria.

Ventilación terciaria.

Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

- Depuración.

Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.
Suficiente resistencia a las cargas externas.
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
Lisura interior.
Resistencia a la abrasión.
Resistencia a la corrosión.
Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. 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. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

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. 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. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución

Ejecución

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o

escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas “in situ”, podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su

longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

 Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

 Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

- Red horizontal:
- Conducciones enterradas:
  Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
  Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
  Pozo de registro y arquetas:
  Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
  Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas:
  Material y diámetro según especificaciones. Registros.
  Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
  Juntas estancas.
  Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
  Red de desagües:
- Desagüe de aparatos:
  Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
  Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.

Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras…)
Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

- Sumideros:
  Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
  Colocación. Impermeabilización, solapos.
  Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
- Bajantes:
  Material y diámetro especificados.
  Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
  Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
  Protección en zona de posible impacto.
  Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
  La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)
- Ventilación:
  Conducciones verticales:
  Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  Aplomado: comprobación de la verticalidad.
  Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
  Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
  Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
  Fijación. Arriostramiento, en su caso.
  Conexiones individuales:
  Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

- Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

6.6.2 Residuos sólidos

Descripción

Descripción

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.

El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.

En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.

Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan:

El vertido de los residuos con facilidad.

Su limpieza interior con facilidad.

El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.

Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.

Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial.

Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante

Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

El suelo deberá ser flotante y deberá tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.

Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.

Cuando se utilicen conductos prefabricados, deberán sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia al conjunto sea 30 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30º. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15º cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las bajantes deberán tener un diámetro de 45 cm como mínimo.

Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.

Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no menor que 350 cm^2.

El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento,

En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento eléctrico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.

Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características:

los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95 KPa como mínimo;

deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;

deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera;

el revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados;

deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un desagüe antimúridos.

En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

- Condiciones de terminación

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:

Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones.

Extremo superior de la bajante: altura.

Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto más alto.

- Ensayos y pruebas

Instalación de traslado por bajantes:

Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

Conservación y mantenimiento

Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacén de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.

No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.

Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.

Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

6.7 Instalación de transporte

6.7.1 Ascensores

Descripción

Descripción

Ascensor es todo aparato (eléctrico o hidráulico) utilizado para salvar desniveles definidos con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinado al transporte de personas; de personas y de objetos; de objetos únicamente, si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma. También se consideran ascensores, a efectos, los aparatos que se desplacen siguiendo un recorrido totalmente fijo en el espacio, aunque no esté determinado por guías rígidas, tales como los ascensores de tijera.

Los montacargas son aparatos elevadores (eléctricos o hidráulicos) que se desplazan entre guías verticales, o débilmente inclinadas respecto a la vertical, sirven a niveles definidos y están dotados de un camarín cuyas dimensiones y constitución impiden materialmente el acceso de personas. En particular están comprendidos en esta categoría los aparatos que responden a alguna de las siguientes características: altura libre del camarín que no sobrepase 1,20 m, camarín dividido en varios compartimentos, ninguno de los cuales pase de una altura de 1,20 m, suelo de camarín que se encuentre al menos a 60 cm, (recomendación según fabricantes) por encima del suelo de piso, cuando el camarín se encuentra parado en un nivel de servicio. Puede admitirse el camarín de altura superior a 1,20 m, si está dotado de varios compartimentos fijos cuyas dimensiones se ajusten a las anteriormente indicadas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los ascensores o montacargas, se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albañilería y totalmente instalado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Cuarto de máquinas:
  Grupo tractor formado por reductor y motor eléctrico.
  Limitador de velocidad.
  Armario de maniobras y cuadros de mando generales.
- Hueco:
  Cabina con su armadura de contrapeso, guías rígidas de acero y cables de acero.
  Finales de carreras.
  Puertas y sus enclavamientos de cierre.
  Cables de suspensión.
  Paracaídas.
- Foso:
  Amortiguadores.

Todo ello acompañado de una instalación eléctrica, un sistema de maniobras y memorias, señalización en plantas, cerraduras y sistemas de cierre, dispositivos de socorro, botonera, rejilla de ventilación, etc.

- Ascensor:

Los ascensores de emergencia tendrán las siguientes características según el CTE DB SI 4, apartado 1:

Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 80 cm y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "Uso exclusivo bomberos". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado con paredes, piso y techo, construidas de manera que puedan resistir en cualquier punto la aplicación de una fuerza horizontal mínima de 30 kg sin que se produzca deformación elástica superior a 2,50 cm.

La estructura del hueco deberá soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto, etc.

Las paredes piso y techo, estarán construidas de materiales incombustibles, duraderos, además de tener una resistencia mecánica suficiente.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El hueco deberá ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor o montacargas, no contendrá ni canalizaciones, ni órganos cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva par su calefacción, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus órganos de mando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco. El hueco aunque deba estar ventilado nunca se utilizará para ventilación de locales extraños a su servicio.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los únicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuación de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilación aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de máquinas o de polea. Estará ejecutada la losa del cuarto de máquinas, y la solera del foso, con colocación de sumidero sifónico. Así hueco, foso y cuarto de máquinas estarán completamente terminados.

Se fijarán las guías, poleas, motores, etc., a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrando los extremos y con placas de unión enroscadas a la base de las guías.

Simultáneamente se irán colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalación del cuarto de máquinas y del foso.

Se colocarán los cables de acero (no autorizándose el uso de cables empalmados por ningún sistema) que irán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión con material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocarán los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base.

El grupo tractor irá colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario eléctrico que irá anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalará el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina.

Se fijarán los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abrirán hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos eléctricos de seguridad.

Se conectarán eléctricamente entre si el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalación eléctrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto.

Se dispondrá instalación fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en el cuarto de máquinas con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

El dispositivo de mando se socorro se alimentará con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado.

Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC) aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalación se tendrán en cuenta las siguientes holguras:

Puerta de cabina - cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.

Puerta de cabina - puerta exterior menor o igual a 15 cm.

Elemento móvil - cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.

Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

 Condiciones de terminación

Se fijarán las botoneras tanto en el interior de la cabina, como en cada rellano, estando bien niveladas y de manera que ninguna pieza sometida a tensión sea accesible al usuario.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.

Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.

Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

 Ensayos y pruebas

Dispositivos de enclavamiento.

Dispositivos eléctricos de seguridad.

Elementos de suspensión y sus amarres.

Sistemas de frenado.

Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.

Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.

Dispositivos de seguridad al final del recorrido.

Comprobación de la adherencia.

Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.

Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.

Paracaídas de contrapeso.

Amortiguadores.

Dispositivo de petición de socorro.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Para la puesta en servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

7 Revestimientos

7.1 Revestimiento de paramentos

7.1.1 Alicatados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Baldosas cerámicas:

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición liquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):

Cada suministro ira acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.

Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad.

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
- Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

- Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es

decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^2. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^2 a 70 m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

 Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm
Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

- Ortogonalidad:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.

- Planitud de superficie:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

 Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm^2.

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

7.1.2 Aplacados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos verticales con placas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte con dispositivos de anclaje vistos (perfiles longitudinales y continuos en forma de T, que abrazan el canto de las piezas preferentemente en horizontal), ocultos (sujetarán la pieza por un canto, mediante un pivote o una pletina) o bulones, (fijados mecánicamente al soporte con perforación de la placa). El sistema de sujeción del anclaje al soporte podrá ser con cajeados retacados con mortero, cartuchos de resina epoxi, fijación mecánica (tacos de expansión) o fijación a un sistema de perfiles de cuelgue (regulables en tres dimensiones) fijado mecánicamente al soporte.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de piedra natural o artificial (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.4):

Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, y como mínimo de 30 mm, aunque en piezas muy compactas podrá ser de 25 mm.

El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.

En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3 mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.

- Morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12):

Los morteros podrán ser de diversos tipos.

Para los morteros de cal serán recomendables las siguientes composiciones (cemento blanco: cal: arena) en función del emplazamiento:

Exteriores en zonas costeras de hielo (>1000 m): 1:1:6.

Exteriores en el resto de zonas: 1:2:8.

Interiores: 1:3:12.

- Anclajes:

Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE.

Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.

Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm.

- Separadores de placas: podrán ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50 mm.
- Material de sellado de juntas: podrá ser lechada de cemento, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las variedades de piedra porosas no se emplearán en zonas donde se prevean heladas.

No se emplearán las variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción (> 5%), en zonas próximas al mar, ya que presentan riesgo de verse sometidas a una aportación importante de cloruros.

No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.

Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.

En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.

Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:

No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.

No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.

Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.

Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.

Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.

Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.

El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.

A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.

Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos. Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).

Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.

Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.

La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.

Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:

Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Se podrán emplear aceleradores de fraguado. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.

Con resinas de uso rápido.

Con taco de expansión de uso inmediato.

A continuación se encajará la placa contigua.

Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc.

En el caso de fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.

Según el CTE DB HS 1, en el caso de fachada constituida por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada.

Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

 Condiciones de terminación

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte:

Se comprobará que el soporte esté liso.

- Replanteo:

Distancia entre anclajes. Juntas.

- Ejecución:

Características de los anclajes (material, espesor, etc.) y de las piezas (espesor, taladros en los cantos, en su caso).

Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.

Espesor de la cámara. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).

- Comprobación final:

Aplomado del aplacado. Rejuntado, en su caso.

Planeidad en varias direcciones, con regla de 2 m.

Conservación y mantenimiento

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado.

Todo elemento que sea necesario instalar sobre el aplacado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.

Se comprobará el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.

Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.

7.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO_2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.

- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un “repicado” o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- Enfoscados:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearan áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- Revocos:

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Proceso de ejecución

 Ejecución

- En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará 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 se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la

impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

- Enfoscados:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5ºC o superior a 40 ºC. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- Guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- Revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0ºC o superior a 30ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- Condiciones de terminación

- Enfoscados:

La textura (fratasado o sin fratasar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- Guarnecidos:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Revocos:

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Puntos de observación.

- Enfoscados:

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
Tiempo de utilización después de amasado.
Disposición adecuada del maestreado.
Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- Revocos:

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.
Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

 Ensayos y pruebas

- En general:

Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.
Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- Enfoscados:

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Se verificará espesor según proyecto.
Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Revocos:

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

7.1.4 Pinturas

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para

madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40ºC, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

 Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

 Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

7.2 Revestimientos de suelos y escaleras

7.2.1 Revestimientos pétreos para suelos y escaleras

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos y peldaños de escaleras interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte mediante material de agarre, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento con baldosas de piedra natural o artificial, placas, colocado, incluyendo o no rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.6): distintos acabados en su cara vista (pulido mate o brillante, apomazado, abujardado, etc.)
- Baldosas de terrazo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.5, 8.2.6), vibrada y prensada, estarán constituidas por:
  Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc.
  Áridos, lajas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso.
  Colorantes inalterables.
  Podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con distintos tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc.
- Baldosas de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.3).
- Adoquines de piedra natural o de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.2, 8.2.2).
- Piezas especiales: peldaño en bloque de piedra, peldaño prefabricado, etc.
- Bases:

Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón.

Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre: mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.2).
- Material de rejuntado:

Lechada de cemento.

Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

 Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

Proceso de ejecución

 Ejecución

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una

superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

- Tolerancias admisibles
- Condiciones de terminación

La piedra colocada podrá recibir en obra distintos tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo, pulido vitrificado.

El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo. En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SU 1.

En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SU 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).

verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

- Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SU 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material:

En caso de terrazo, se fregará con jabón neutro.

En caso de granito y cuarcita, se fregará con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

En caso de pizarra, se frotará con cepillo.

En caso de caliza, se admite agua de lejía.

En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

7.2.2 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.
- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.

- Bases para embaldosado (suelos):

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm. para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm., para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición liquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

 Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:
  Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.
  Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

Proceso de ejecución

 Ejecución

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

- Ejecución:

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^2. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de

rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares…Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^2 a 70 m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

 Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm
  Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.

Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.

En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

 Condiciones de terminación

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

 Control de ejecución

- De la preparación:
  Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
  Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
  Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.
  Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa):

Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.

Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina):

Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo:

Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación:

Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm^2.

Juntas de movimiento:

Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.

Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Para suelos no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.

Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.

Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

7.3 Falsos techos

Descripción

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).
- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.

Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.

Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.

Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).

Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.

Paneles de tablero contrachapado.

Lamas de madera, aluminio, etc.

- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):

Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

Sistema de fijación:

Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.

Elemento de fijación al forjado:

Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.

Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.

En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m^2.

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

- Condiciones de terminación

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m^2.

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

Condiciones de recepción de productos

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. 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; y

c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, 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; y

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; y

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.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:
- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

NOTA: Para la recepción y puesta en obra de los materiales, se incluirá el listado que incluya los productos con obligación de disponer del Marcado CE en ese momento. Ese listado puede obtenerse actualizado en la página de información sobre la Directiva 89/106/CEE sobre Productos de la Construcción, del “Punto de información sobre Seguridad Industrial” del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio o del Ministerio de Fomento:

http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE

http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/SECRETARIA_GENERAL_TECNICA/ce/

NOTA FINAL: En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales (Normas publicadas por AENOR).

Granada, Septiembre de 2015

Los arquitectos municipales

Carlos Aguirre Cobo Rogelio Martín Soler

PLIEGO DE CONDICIONES DE OBRAS E INFRAESTRUCTURAS

CAPÍTULO I.- CONDICIONES GENERALES

1. DISPOSICIONES GENERALES
   - 1.1. Definición
   - 1.2. Ámbito de aplicación
   - 1.3. Disposiciones aplicables

2. RELACIONES GENERALES ENTRE LA GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO Y EL CONTRATISTA
   - 2.1. Dirección e inspección de obras
   - 2.2. Personal del contratista en obra
   - 2.3. Residencia del Contratista
   - 2.4. Oficina del Contratista en Obra
   - 2.5. De la subcontratación
   - 2.6. Órdenes al Contratista

3. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRTISTA
   - 3.1. Conocimiento del emplazamiento de las obras
   - 3.2. Mantenimiento de los servicios afectados
   - 3.3. Protección del medio ambiente
   - 3.4. Vigilancia de las obras
   - 3.5. Carteles de obra
   - 3.6. Documentos que definen las obras
   - 3.7. Revisión y confrontación de documentos

4. COMIENZO DE LAS OBRAS
   - 4.1. Apertura del centro de trabajo
   - 4.2. Programa de trabajos
   - 4.3. Comprobación del Replanteo e iniciación de las obras

5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
   - 5.1. Replanteo de detalle de las obras
   - 5.2. Equipos de maquinaria
   - 5.3. Ensayos
   - 5.4. Materiales
     - 5.4.1. Valores de las características del material
     - 5.4.2. Estudios previos
     - 5.4.3. Características de referencia del material
     - 5.4.4. Suministro
     - 5.4.5. Control de Calidad
     - 5.4.6. Criterios de aceptación y rechazo
   - 5.5. Acopios
   - 5.6. Trabajos defectuosos
   - 5.7. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones
   - 5.8. Penalizaciones

6. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
   - 6.1. Daños y perjuicios
   - 6.2. Evitación de contaminaciones
   - 6.3. Permisos y licencias

7. MEDICION Y ABONO
   7.1. Medición de la obras
   7.2. Abono de las obras completas
   7.3. Abono de las obras incompletas
   7.4. Otros gastos de cuenta del contratista

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD
   8.1. Plan de seguridad y salud
   8.2. Libro de Incidencias

9. TERMINACIÓN DE LA OBRAS
   9.1. Limpieza final de las obras
   9.2. Plazo de Garantía
   9.3. Conservación de las obras durante el plazo de garantía
   9.4. Riesgo y ventura
   9.5. Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción
   9.6. Recepción de las obras

CAPÍTULO II.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

1. AGUA.
2. CEMENTO.
3. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.
4. PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES.
5. RELLENOS.
6. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.
   6.1. Bordillos de hormigón.
   6.3. Solería hidráulica.

7. PE PARA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO Y VACÍO.
8. ARQUETAS DE REGISTRO DE ALUMBRADO PÚBLICO Y VACÍO.

CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

1. HORMIGONES.
2. RELLENOS.
3. GRAVA – CEMENTO.
4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.
5. ENCINTADOS DE BORDILLOS.
6. ADOQUINADO.
7. EMPEDRADO.
8. SOLERÍAS.
9. CANALIZACIÓN PARA ALUMBRADO PÚBLICO Y VACÍO.
10. ARQUETAS DE REGISTRO DE ALUMBRADO PÚBLICO Y VACÍO.
11.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

CAPITULO 1. CONDICIONES GENERALES

1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Condiciones, constituye el conjunto de normas que definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

El presente Pliego de Condiciones contiene las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, siendo norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director de las Obras.

1.2. AMBITO DE APLICACIÓN

Las condiciones fijadas en el presente Pliego de Condiciones, será de aplicación en el ámbito del Servicio de Infraestructuras de la Gerencia de Urbanismo y Obras Municipales del Ayuntamiento de Granada, en adelante G.M.U.

Asimismo, las condiciones del presente Pliego de Condiciones se observaran en aquellas obras que deban ser llevadas a cabo por organismos oficiales, empresas o personas jurídicas, cuando dichas obras hayan de ser entregadas posteriormente a la G.M.U.

1.3. DISPOSICIONES APLICABLES

A continuación se indican las disposiciones que serán de obligado cumplimiento en todo lo que no sea expresado de modo específico en este Pliego de Condiciones, sin carácter limitativo ni excluyente y sin que la numeración establecida suponga orden de prelación.

a) Ley 30/2007, de 30 octubre, de Contratos del Sector Público.
b) Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre), o aquel que pueda sustituirlo en desarrollo de la ley 30/2007.
c) Pliego de cláusulas administrativas Generales para la contratación de obras del Estado (Decreto 3584/1970, de 31 de Diciembre).
d) Texto refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de Régimen Local (RDL 781/1986 de 18 de abril).
e) Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.
f) Ley 32/06, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción.
g) Real Decreto 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley 32/06, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción.
h) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
i) Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
j) Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
k) Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
l) Disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y Seguridad Social.
m) Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

Asimismo serán de aplicación, sin carácter limitativo ni excluyente, las siguientes disposiciones:

a) Instrucción de Hormigón Estructural, en lo sucesivo “EHE”.
b) Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
c) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes “PG-3”
d) Reglamento General de Carreteras (Real Decreto 1812/94)

e) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de Agua de 28 julio de 1974.
f) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 15 se septiembre de 1986.
g) Reglamento electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).
h) Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial aprobada por O.M. del 14 de mayo de 1990 y publicado en el Boletín Oficial del Estado del 23 de mayo (5.2.-IC)
i) Instrucción 8.1-IC sobre señalización vertical aprobada por O.M. de 28 de diciembre de 1999. (8.1.-IC).
j) Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1.987 (8.3.-IC)
k) Normas UNE de aplicación del Ministerio de Obras Públicas.
l) Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-94)
m) Otras instrucciones o reglamentos técnicos nacionales obligatorios, normas nacionales que transpongan normas europeas o internacionales, documentos de idoneidad técnica europeos o especificaciones técnicas comunes, normas extranjeras o cualesquiera otras normas a las que , explícitamente, se haga referencia en este Pliego de Condiciones, o en cualquier otro documento de carácter contractual.

2. RELACIONES GENERALES ENTRE LA GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO Y OBRAS Y EL CONTRATISTA

2.1. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE OBRAS

El facultativo de la G.M.U., Director de Obra, es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función, el Director de obra contará con un equipo de colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán, junto con el Director de Obra, la Dirección de Obra.

2.2. PERSONAL DEL CONTRATISTA EN OBRA

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.
Antes del inicio de las Obras, el Contratista presentará por escrito al Director de Obra el organigrama real de obra, acompañado de los currículos de todos los integrantes del mismo. La G.M.U. podrá exigir al contratista que dicho personal tenga la titulación y experiencia suficiente demostrable a la naturaleza de las obras.
El contratista dará cuenta al Director de Obra de los cambios de personal durante el tiempo de vigencia del contrato, debiendo ser aprobados por el mismo.
La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.
La Dirección de Obra podrá exigir del contratista la designación de un nuevo Delegado de obra y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.
Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección de las obras y otros casos análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

2.3. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

El contratista está obligado a comunicar a la G.M.U., en un plazo de 15 días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia, o la de su delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas.
Esta residencia estará situada en Granada o en una localidad cercana y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio futuro, el contratista deberá contar con la previa conformidad de la G.M.U.
Desde que comiencen las obras hasta su recepción, el contratista o su delegado, deberá residir en el lugar indicado y, en caso de ausencia, quedará obligado a comunicar fehacientemente a la Dirección de Obra la persona que designe para sustituirle.

2.4. OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA

En los casos en que la Dirección de Obra lo estime oportuno, el contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director de Obra.

El contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto y libro de órdenes; a tales efectos, la G.M.U. suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación del Replanteo.
El contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de obra sin previa autorización de la Dirección de Obra.

2.5. DE LA SUBCONTRATACIÓN

El Contratista podrá concertar con terceros la realización parcial del contrato, debiendo cumplirse los requisitos establecidos en la ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley anteriormente citada.

El Contratista asumirá la total responsabilidad de la ejecución del contrato frente a la G.M.U., respondiendo en todo momento de los subcontratistas, para los cuales regirán además todas las disposiciones que esta Pliego contiene en materia laboral, Seguridad y Salud, Control de Calidad y demás materias.

2.6. ÓRDENES AL CONTRATISTA

La Dirección de Obra dispondrá de un Libro de Órdenes y Visitas, cumplimentado por la propiedad, donde el Director de Obra o personal cualificado de su equipo expondrá las órdenes y aclaraciones que considere necesarias.

El Libro de Órdenes y Visitas constará de páginas numeradas por triplicado para su distribución al Contratista, a la Dirección de Obra y a la Propiedad.

Al iniciar las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, se hará constar en el Libro de Ordenes la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las órdenes que consideren necesario comunicar al Contratista.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección de Obra, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección de Obra, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director de Obra, el Contratista estará obligado, a su cargo, a la demolición y reconstrucción de las unidades de obra indebidamente ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

3. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

3.1. CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento de las obras y sus alrededores, los accesos a la misma, los emplazamientos para acopios, las cantidades y naturaleza de los trabajos a realizar, los materiales necesarios para la ejecución de las obras y los medios que pueda necesitar, sin que ello pueda suponer un incremento de presupuesto en el ejecución de la unidades de obra contratadas.

Ningún defecto o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y en general de toda la información adicional suministrada a los licitadores por la G.M.U., o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del contrato.

A menos que se establezca expresamente lo contrario, el Contratista no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

3.2. MANTENIMIENTO DE SERVICIOS AFECTADOS

Dada la existencia en todo el subsuelo de la ciudad de redes de Servicios Urbanos de agua, alcantarillado, red eléctrica de alta y baja tensión, red de alumbrado, de semáforos, teléfonos, etc., el contratista tiene la obligación de conocer con exactitud la ubicación de todas estas redes de servicios, obteniendo a su costa cuantos datos fueran precisos de las distintas Oficinas Municipales, Estatales, Compañías Suministradoras, etc.

Si fuera preciso efectuar el desvío de alguna red, tendrá derecho a que se le abonen los gastos correspondientes, siempre y cuando dichos trabajos los haya aprobado expresamente la Dirección de Obra.

El contratista está obligado a reparar a su costa todos los daños que se ocasionen en las redes de servicios y sus elementos, por motivo de la ejecución de las obras.

Asimismo, se obliga a ejecutar a su costa los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de todas las servidumbres y servicios afectados por las obras.

3.3. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, cultivos, suelos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos se su propiedad.

El contratista estará obligado a mantener los niveles de contaminación dentro de la zona de obras bajo los límites que el Director de Obra fije en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las todas fases de ejecución de las obras, asimismo se evitará la contaminación de las aguas superficiales.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los limites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a la misma, debiendo en todo caso ajustarse a la normativa vigente y a las indicaciones del Director de Obra.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

Todos los gastos que origine la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

3.4. VIGILANCIA DE LA OBRAS.

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia, tanto de factores climatológicos como por factores vandálicos, de acuerdo con la situación y orientación de la obra.

El contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos de fuerza mayor previstos en las leyes vigentes.

El contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que se sean

señaladas por la Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director de la Obra.

Serán reglamentadas y controladas por la Dirección de Obra y de obligado cumplimiento por el Contratista y su personal, las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad y cualquier otra de interés para la G.M.U.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se consideran incluidos en los precios del contrato.

3.5. CARTELES DE OBRA.
El contratista está obligado a colocar a su costa dos carteles informativos de materiales y dimensiones acordes al tamaño de la obras. En todo caso, estas características de los carteles serán las indicadas por el Director de Obras.

3.6. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS
La ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto se regirá, además de por la Normativa de carácter general que se relaciona en el epígrafe 1.3. del presente Pliego, por los siguientes documentos, prevaleciendo lo prescrito en el anterior sobre el posterior en caso de contradicción entre ellos:

- Pliego de Cláusulas Particulares del Concurso de Licitación de las Obras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Concurso de Licitación de las Obras.
- Proyecto de Construcción, y dentro de sus documentos, según este orden:
    - El presente Pliego de Condiciones
    - Los Planos.
    - El Presupuesto.
    - La Memoria y sus Anejos.

3.7. REVISIÓN Y CONFRONTACIÓN DE DOCUMENTOS
El Contratista deberá revisar, inmediatamente después de recibidos, todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier error, omisión o contradicción que aprecie en ellos.
El Contratista no podrá basarse en errores u omisiones existentes en los documentos del Proyecto, como argumento a la obtención de modificaciones o reformados de precios de obra. La inclusión en los mismos de las cubicaciones y mediciones, no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad y para el Contratista solo tienen los efectos de limitación que definen las leyes.

Lo mencionado en el presente Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

4. COMIENZO DE LAS OBRAS

4.1. APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO
El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra la apertura del Centro de Trabajo, de acuerdo con los requisitos legales establecidos.

4.2. PROGRAMA DE TRABAJOS
El Contratista presentará antes del Acta de Comprobación del Replanteo al Director de Obra, un programa de trabajo tipo PERT o C.P.M. en el que se especificarán los plazos parciales de ejecución de las distintas obras, compatibles con el plazo total de ejecución, que deberá justificar para la aprobación del mismo por el Director de Obra.

La aceptación del programa y de la relación de equipo y maquinaria no exime al Contratista de las responsabilidades, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

El programa deberá ser puesto al día periódicamente para adaptarse a las variaciones de ejecución de las obras. Este programa modificado será sometido a la consideración del Director de Obra cada vez, disponiendo éste de un mes para su aprobación, pasado este plazo sin comentarios por parte del Director de Obra, se considera que el programa presentado ha sido aprobado.

El Contratista estará obligado a incrementar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y/o la mano de obra, si se comprueba que ello es necesario para el desarrollo de la obra en los plazos previstos, atendiendo siempre a las indicaciones del Director de Obra.

4.3. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Previamente al comienzo de las obras se comprobará por el Contratista, en presencia del Director de Obra, el replanteo existente de las obras a realizar levantándose el Acta de Comprobación de Replanteo.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra, la ubicación de las obras de fábrica, los perfiles transversales y los bordes de construcción y de expropiación, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para sucesivos replanteos, observándose que no existen discrepancias entre los perfiles longitudinales y transversales tomados en el campo y los que figuran en el Proyecto.

Los vértices de triangulación, los puntos básicos y bases de replanteo se materializarán en el terreno mediante elementos de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

Los datos, cotas y puntos fijados, así como las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto, se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo que se unirá al expediente de la obra.

El Contratista iniciará las obras el día posterior a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, contando dicha fecha como inicio efectivo de las obras a efectos del plazo total de obra.

5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

5.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras, a que se refiere el epígrafe anterior, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.
El Director de Obra comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director, la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en éste Pliego.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra, necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados, lo que comunicará por escrito al Director, quien dará las instrucciones oportunas para la comprobación de los puntos repuestos.

5.2. EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en un equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el Contrato o haber sido comprendida en la licitación, necesitará la aprobación del Director de Obra.

El Contratista propondrá los equipos de maquinaria a emplear en la ejecución de las obras, que serán aprobados por el Director de Obra después de las pruebas de fabricación, en su caso, y de la realización de los tramos de prueba.

5.3. ENSAYOS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en este documento o en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

Los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, de confirmarse su existencia, se imputarán al Contratista. También, serán imputables al Contratista los gastos que se originen por la realización de los ensayos necesarios para estudiar e identificar los materiales propuestos por el Contratista cuyas características no cumplan los límites establecidos en este Pliego de Condiciones.

5.4. MATERIALES

Si el Pliego de Condiciones fijase las procedencias de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de Obra podrá autorizar ó, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

El Director de Obra autorizará al Contratista el uso de materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, podrán utilizarse si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma; se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio u organismo de control o certificación oficialmente acreditado por un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

5.4.1. VALORES DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Los valores de las características exigidas al material y sus tolerancias se fijarán, para cada unidad de obra en la que se emplee, en el proyecto de construcción o en su defecto, por las indicaciones del Director de Obra.

5.4.2. ESTUDIOS PREVIOS

Salvo que el presente Pliego de Condiciones exigiera una determinada procedencia, el Contratista propondrá los materiales a emplear aportando las muestras en cantidad y con antelación suficiente para realizar los estudios necesarios a fin de determinar su idoneidad.

Se tomarán las muestras parciales del material propuesto y se realizarán los ensayos, en tipo y número, que se especifiquen para determinar las características exigidas en los artículos del presente Pliego relativos a la unidad de obra en que se aplique este tipo de material. Los estudios y ensayos deben realizarse sobre los materiales tal y como van a ser suministrados a la obra.

Los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplirán las condiciones establecidas.

La aceptación de los tipos de materiales propuestos será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la idoneidad de los acopios de dichos materiales.

Se conservará una muestra de cada tipo de material aprobado, al menos hasta el final del período de garantía, según se fije en el contrato de obra.

5.4.3. CARACTERÍSTICAS DE REFERENCIA DEL MATERIAL

Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en este Pliego, el Director de las Obra aprobará el material y fijará las características de referencia.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo prescrito. Los valores así obtenidos deberán diferir de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad propia del material y la dispersión que introduce la ejecución en obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

5.4.4. SUMINISTRO
Se realizará según lo establecido en el Artículo correspondiente del PG-3/75.

5.4.5. CONTROL DE CALIDAD
Para cada material y, en su caso, unidad de obra en que se emplee, el Director de Obra fijará el método de control, tamaño del "lote" (que se someterá al control de suministro en bloque), tipo y número de ensayos a realizar y plazo de conservación de las muestras preventivas. En su defecto, se considerará como lote la remesa o partida. También se establecerá, si procede, los métodos rápidos de control que pueden utilizarse y las condiciones básicas de su empleo.

De cada lote se tomarán, al menos, dos muestras: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva para conservar al menos durante cien días desde su empleo en obra, a no ser que sea preciso su utilización, en un lugar cerrado donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales.

5.4.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO
El material cuyas características estén fuera del rango restringido de aceptabilidad, pero dentro de los límites establecidos se considerará es un material de distinto tipo, y si el Contratista quiere tipificarlo se estará a lo dispuesto para el estudio previo de ese material en el presente Pliego de Condiciones, y el Director de Obra establecerá su destino y lugar de empleo.

Si no cumple los límites establecidos ó el Contratista no quiere tipificarlo se rechazará, retirando el material a vertedero o fuera del ámbito de las Obras.

En todo caso, si el Contratista no estuviese conforme con los resultados de los ensayos de control, manifestará por escrito su disconformidad al Director de Obra y podrá solicitar, a su cargo, la repetición de los ensayos en el laboratorio de control de la obra o en un laboratorio u organismo de control oficialmente acreditado, sobre muestras tomadas. Siguiendo lo establecido en este Pliego y las Instrucciones del Director de Obra a la vista de los resultados de estos ensayos se procederá según lo dispuesto en los dos párrafos precedentes.

5.5. ACOPIOS
El emplazamiento de acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las Obras.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará si se autorizase un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

5.6 TRABAJOS DEFECTUOSOS
El Director de Obra procederá a la aceptación o rechazo de las distintas unidades de obra que no cumplan lo establecido en el Proyecto de Construcción o en el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de existir unidades de obra defectuosas, el Director de obra podrá proponer las operaciones de mejora que estime oportunas o la demolición de las mismas para su reconstrucción posterior. En este caso el Contratista quedará obligado a efectuar estas operaciones a su cargo.

El Director de las Obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

5.7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones, especialmente de la Instrucción 8.3-IC, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar, proteger a la circulación y, en su caso, defender las obras afectadas por la libre circulación. El Director de Obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones para el mejor cumplimiento de dichas disposiciones en cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

5.8. PENALIZACIONES

Las penalidades se ajustarán a las normas que a continuación se exponen:

- La ejecución en forma incorrecta de una obra o parte de ella, implicará el levantado y nueva ejecución, con cargo a al contrata, de la obra defectuosa, así como la imposición de una multa, cuya cuantía será del uno por ciento del valor de la parte de obra reparada, por cada día natural que transcurra hasta su total reparación.
- El no cumplimiento justificado de los plazos parciales y total aprobados por el director de obra al inicio de las obras, dará origen a una multa por valor del uno por mil del importe de la obra incluida en el plazo parcial afectado o total por cada día natural de demora. De no existir programa vigente la multa se aplicará sobre el importe total de la obra. El importe de la obra retrasada no tendrá, en su caso, derecho al abono de la revisión correspondiente.
- No mantener la señalización y acotamiento precisos, podrá ser considerado como motivo de multa, que oscilará entre el dos y el cinco por ciento del valor de la obra, de acuerdo con la gravedad que la falta pueda revestir para el usuario y vecindario y la reincidencia en la falta.

Las multas serán descontadas de las certificaciones parciales de obra correspondientes; de no existir éstas las multas seguirán el trámite de cobro establecido normalmente en la legislación local.

6. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

6.1. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista indemnizará por su cuenta todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

6.2. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección de Obra cuyo objeto sea evitar la contaminación en general de cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre Medio Ambiente.

6.3. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras.

6.4. MODIFICACION DE UNIDADES DE OBRA

De acuerdo con el Artículo 106. Modificaciones previstas en la documentación que rige la licitación, del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, BOE de 16/noviembre/2013.

Los contratos del sector público podrán modificarse siempre que en los pliegos o en el anuncio de licitación se haya advertido expresamente de esta posibilidad y se hayan detallado de forma clara, precisa e inequívoca las condiciones en que podrá hacerse uso de la misma, así como el alcance y límites de las modificaciones que pueden acordarse con expresa indicación del porcentaje del precio del contrato al que como máximo puedan afectar, y el procedimiento que haya de seguirse para ello.

En el presente Proyecto podrán aceptarse modificaciones siempre que respondan a situaciones no previsibles en la redacción como son:

1. La aparición en el subsuelo de estructuras antiguas desconocidas o con espesores superiores a los previsibles.
2. Restos arqueológicos.
3. Infraestructuras urbanas no inventariadas y en estado de deterioro que hagan indispensable su sustitución.
4. Suelos cuyas características resistentes no conocidas a priori, obliguen a su sustitución.

En estos supuestos podrá producirse la modificación del contrato hasta un importe máximo del 20 % del importe del mismo.

En cuanto al procedimiento de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 108 y 234 del TRLCSP, se requerirá en todo caso autorización previa para el inicio del expediente de modificación.

7. MEDICIÓN Y ABONO

7.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en los cuadros de Precios.

El Contratista está obligado a suministrar los medios suficientes para la correcta medición de las distintas unidades de obras a su costa, salvo que se especifique lo contrario en los correspondientes documentos contractuales.

7.2. ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

El contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en los Cuadros de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios de los Cuadros de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

7.3. ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los Precios del Cuadro de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

7.4. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, y el replanteo de unidades de obra parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados, transporte interior y acopio de materiales, los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos, los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos, los de adquisición de agua y energía, incluyendo cuantos proyectos y permisos sean necesarios para sus instalaciones.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

8.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. el Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución.

En dicho Plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser informado positivamente por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y aprobado por la G.M.U., antes del inicio de las obras.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir.

8.2. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Coordinador de Seguridad y Salud o, en su defecto, la Dirección de Obra dispondrá de un Libro de Incidencias, que constará de hojas numeradas por duplicado, habilitado al efecto.

A dicho Libro de Incidencias tendrán acceso la Dirección de Obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos que tengan responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

9. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

9.1 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales, sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

9.2 PLAZO DE GARANTÍA

El Plazo de garantía será el que establezca el Pliego de Cláusulas Particulares del Concurso, y como mínimo un año a partir de la recepción de las obras, periodo durante el cual el Contratista será el responsable de la conservación y reparación de las Obras. Transcurrido dicho Plazo sin objeciones por parte de la G.M.U., quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

9.3. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa todas las obras que integren el proyecto durante el plazo de garantía hasta que sean recibidas.

A estos efectos, no serán computables, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

La conservación de la zona de Proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista Adjudicatario de las mismas.

9.4. RIESGO Y VENTURA
Cualquier alteración sobre las circunstancias previstas en el Proyecto se entenderá como riesgo y ventura del Contratista, debiendo correr con los gastos que se produzcan.

9.5. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN
Antes de procederse a la recepción y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de funcionamiento, resistencia, estabilidad, impermeabilidad, estanqueidad, etc. con arreglo a las especificaciones del presente Pliego, así como aquellas otras indicadas por el Director de Obra.

9.6 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
La recepción de las obras se efectuará según establece el Pliego de Cláusulas Particulares del Concurso de Licitación de las Obras.

CAPÍTULO II.- MATERIALES BÁSICOS

1. AGUA.

En general podrán ser utilizadas para la elaboración de hormigones y morteros todas las aguas garantizadas por la práctica, cumpliendo las condiciones recogidas en el artículo 27º de la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE), que no afecten a las propiedades del hormigón ó a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En caso de duda, se realizarán los correspondientes análisis.

2. CEMENTO.

Se utilizará un cemento común CEM-I de la clase resistente 32,5, aunque el Director de Obra podrá indicar una clase resistente superior en caso de que el desarrollo de las obras lo aconseje; en todo caso será capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen.

Si por cualquier motivo se requiriese el empleo de un cemento para uso especial, el tipo de cemento y la dosificación serán indicados por el Director de Obra, sin que ello repercuta en su precio unitario.

Se utilizarán cementos comunes, normalizados según la UNE 80301-96 que fija la composición, especificaciones y criterios de conformidad, que cumplan la Instrucción para Recepción de Cementos (RC-08) y el artículo 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), referente a características, condiciones de suministro y almacenamiento.

3. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

Los áridos para la fabricación de hormigones y morteros cumplirán las prescripciones indicadas en el artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Su naturaleza y preparación será tal que permita garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Podrán emplearse las arenas o gravas existentes en yacimientos naturales y/o las procedentes de rocas machacadas, cuyo empleo se encuentre admitido por la práctica o resulten aconsejables por los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio.

Se entiende por arena ó árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por grava ó árido grueso la fracción de árido retenida por dicho tamiz y por árido total el que posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón en cada caso particular.

Las condiciones físico – químicas (limitaciones a sustancias perjudiciales, proporción de materia orgánica, etc.), características físico – mecánicas, granulometría y forma del árido, suministro, almacenamiento, se ajustarán a las especificaciones del citado artículo 28 de la EHE.

4. PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES.

Deberán cumplir la norma UNE 83-200-84 "Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Clasificación y definiciones" y lo dispuesto en el Artículo 29 de la Instrucción de Hormigón Estructural. Podrán utilizarse aditivos en la fabricación de hormigones y morteros, en proporción no superior al cinco por ciento (5%) en peso del cemento, con el fin de mejorar su comportamiento en estado fresco y/o endurecido.

El empleo de aditivos deberá ser siempre autorizado por el Director de Obra, siendo preciso para ello realizar los ensayos necesarios que confirmen que mediante su empleo se obtienen las modificaciones deseadas.

Los aditivos que se empleen deberán cumplir las siguientes exigencias:

- La resistencia sea como mínimo igual a la obtenida en hormigón fabricado sin aditivos.
- No se disminuye la resistencia a las heladas.
- El producto de adición no se representa un peligro para las armaduras.

5. RELLENOS.

Se emplearán materiales que cumplan las características de zahorra natural ó del material que se especifique en la partida correspondiente, en cualquier caso, serán áridos naturales ó procedentes de machaqueo (piedra de cantera ó grava natural), exentos de arcillas, margas u otras materias extrañas.

- Su composición granulométrica se ajustará a lo especificado en el artículo 510.3 del P.G-3 (O.C. 10/02). Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos ZN40 – ZN25.
- El coeficiente de desgaste de Los Ángeles será inferior a 40.
- El índice CBR será superior a 20.
- El material será no plástico y su equivalente de arena superior a 25.

6. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

6.1. BORDILLOS DE HORMIGÓN.
Los bordillos y rigolas de hormigón son elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas, paseos y otras zonas.

Se usarán bordillos de doble capa, compuestos por un núcleo de hormigón en masa y una capa de mortero de acabado en sus caras vistas, estando completamente unida al hormigón del núcleo.

Los bordillos no presentarán coqueras, desportilladuras, exfoliaciones, grietas ni
rebabas en la cara vista.

La forma y dimensiones de los bordillos serán las señaladas en los Planos y correspondientes unidades de obra.

6.2. SOLERÍA HIDRÁULICA.
Las baldosas de hormigón son elementos fabricados con cemento, áridos y aditivos, con ó sin colorantes, obtenidos por compresión y/ó vibración, empleados en la ejecución de pavimentos.

Están compuestas por dos capas:

- *Capa de huella ó cara vista*. Es la capa de desgaste y está formada por mortero de cemento y arena muy fina ó marmolina, aditivos, con ó sin colorantes, mármol ó piedras duras que admitan pulido y presenten dureza suficiente. Puede ser pulida, lavada, abujardada, arenada, lisa ó con dibujo.
- *Capa de base, dorso ó revés*. Es la capa de apoyo y se compone de mortero de cemento y arena de machaqueo ó de río.

Los modelos y dimensiones concretas a emplear se definen en los planos y correspondiente unidad de obra, y serán aprobados por la Dirección Facultativa.

Características geométricas:

Se comprobarán las dimensiones planas y de espesor de las baldosas según UNE 127001-90, declaradas por el fabricante y según las tolerancias permitidas por la Norma.

El espesor de las baldosas, medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los eventuales rebajes de la cara o dorso, no variará en más de dos milímetros (2 mm.) para espesores menores de cuarenta milímetros, y de 3 mm. para espesores mayores o iguales de cuarenta milímetros.

La planeidad de la cara vista sólo será aplicable a superficies lisas (pulidas o sin pulir). En este caso, la flecha máxima no será superior al ±0,3 % de la diagonal considerada.

Características físicas:

- **El coeficiente de absorción de agua** no debe ser superior a 7,5%. En ninguna de las probetas ensayadas deberá aparecer exudaciones de agua en su dorso.
- La **tensión de rotura a la flexión** para baldosas hidráulicas de uso exterior no será inferior a 5 N/mm2 en la cara ó 4 N/mm2 en el dorso.
- La **resistencia al choque** (medida como la altura mínima de caída para la aparición de la primera fisura) será de 600 mm.

- La **resistencia al desgaste**, realizado el ensayo según la Norma UNE127005-1-90 la pérdida máxima de altura será de 2 mm.

7. P.E. PARA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO Y VACÍO.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico: 0,95 kg/dm³.
- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.
- Alargamiento a la rotura: 350%.
- Módulo de elasticidad: 800 N/mm².
- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53389

En el exterior deberán llevar impresa la marca, así como las características y norma bajo la cual están fabricados.

8. ARQUETAS DE REGISTRO DE ALUMBRADO PÚBLICO Y VACÍO.

Las arquetas de Alumbrado Público son elementos para el registro de las canalizaciones, que se disponen en los cambios de dirección, en los puntos intermedios de los tramos de longitud excesiva, en los extremos de cruces de calzadas ó para registro de puntos de luz.

Las arquetas serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos normalizados.

Las arquetas de alumbrado serán de hormigón prefabricado ó fabricado in situ ó ladrillo perforado enfoscado en su cara vista, de dimensiones de 40x40 cm ó superior si así lo especifican los correspondientes planos ó por indicación de la Dirección Facultativa.

Dispondrán de marco y tapa de fundición dúctil de forma cuadrada clase C-125, si se disponen en zonas de paso peatonal, ó C-250 si sufrirán la acción del tráfico; el marco se fijará por medio de garras cogidas con hormigón.

CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

1. HORMIGONES.

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

TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	CEMENTO			UTILIZACIÓN
		CLASE	CONT. MÍNIMO kg/m^3	MÁXIMA RELACIÓN a/c	
HM-15/P/25/E	15 N/mm^2	CEM-I 32,5	200	0,65	Base de acerado
HM-25/P/25/E	25 N/mm^2	CEM I 32,5	275	0,60	Aparcamientos, base de adoquinado, cimientos y muros de hormigón armado

Tanto los materiales a emplear en su elaboración como el hormigón (dosificación, proceso de fabricación y transporte) cumplirán las prescripciones de la EHE (Instrucción de Hormigón Estructural).

La puesta en obra en obra del hormigón deberá realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El hormigón deberá ser puesto en obra lo más rápidamente posible después de su confección, procurando que en su transporte no se disgregue la mezcla, amasándolo de nuevo, si fuese preciso, para restablecer la homogeneidad de la masa.

- Por el mismo motivo no se verterá desde alturas superiores a 1,0 metro, que puedan hacer que se separe la piedra del mortero.

- No se empleará el hormigón una vez que haya comenzado el fraguado, debiendo desecharse e inutilizarse las amasadas que se presenten en estas condiciones. Si se ejecutase alguna parte de obra con hormigón en estas condiciones, será demolida y repuesta por cuenta del Contratista.

- Las superficies que hayan de quedar en contacto con el hormigón nuevo, deberán estar suficientemente humedecidas aunque sin exceso de agua, para lo que se regarán previamente si ello fuese necesario.

Como precauciones durante la ejecución se prescriben las siguientes:

- La temperatura para hormigonar deberá estar comprendida entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la Dirección de Obra. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

- El hormigonado se suspenderá también en caso de lluvia o de viento fuerte.

- Si la superficie sobre la que se va a hormigonar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada. La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

- Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la Dirección de Obra aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

- La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón, a la vez que se vibra enérgicamente.

- En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, se deberá mantener la humedad del mismo mediante riego, evitando que se produzca deslavado. Este proceso será como mínimo de 7 días en tiempo húmedo y de 15 días en tiempo caluroso y seco

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin irregularidades ni defectos que requieran la necesidad de un enlucido posterior, además el hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.

2. RELLENOS.

- El material no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, para lo cual el Director de las Obras podrá ordenar cuantos ensayos estime oportunos.
- Una vez aceptada la superficie de asiento, el material será extendido en tongadas de entre 10 y 30 cms., evitando segregaciones y contaminaciones.
- Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, hasta alcanzar la densidad requerida (que será como mínimo la que corresponde al 97% de la máxima obtenida en el ensayo “Proctor Modificado”). La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y solapando en cada recorrido un ancho no inferior a 1/3 del elemento compactador.
- Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.
  El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.
- Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente.

3. GRAVA – CEMENTO.

Se define como grava - cemento la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada se utiliza como capa estructural en firmes de carreteras.

En cuanto a los materiales a usar y características de los mismos, se deberá cumplir lo dispuesto en el artículo 513 del PG-3. Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será 32,5N. El árido será natural, procedente de trituración de piedra de cantera ó de grava.

La resistencia media a compresión a siete días (entendida ésta como la media aritmética de los resultados obtenidos al menos sobre 3 probetas de la misma amasada), según la NLT-305 tendrá un valor mínimo de 4,5 y máximo de 7,0 MPa.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- **Fabricación de la mezcla en central**.

  El contenido de cemento en peso, respecto del total de los áridos, estará comprendido entre el tres y medio por ciento (3,5%) y el cinco por ciento (5%).

El contenido en agua será inferior en cero coma cinco por ciento (0,5%) a la humedad óptima correspondiente en el Ensayo Proctor Modificado. En general deberán ser tales que permitan conseguir la resistencia a compresión indicada.

La densidad mínima deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima Proctor Modificado.

- **Preparación de la superficie existente.**

  La grava – cemento no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentar tiene la densidad y rasantes adecuadas.

- **Transporte y extensión de la mezcla.**

  Se tomarán las mayores precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad. Se cubrirá siempre la mezcla con lonas ó cobertores adecuados.

  El espesor de la tongada antes de compactar deberá ser tal que, en la compactación, se obtenga el espesor deseado. En ningún caso se recrecerá una vez iniciada la compactación.
  No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1h.) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones.

- **Compactación y terminación.**

  La grava – cemento se compactará en una sola tongada, hasta conseguir una densidad de por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.

  La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos 15 cms de la anterior, por lo que se deberá disponer en los bordes una contención lateral adecuada.

- **Curado y protección superficial.**

  Antes de transcurrir 3 horas después de acabada la compactación se procederá a la aplicación de un riego con ligante bituminoso, del tipo y en la cantidad que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ó de acuerdo a lo indicado por el Director de las Obras. Mientras se mantendrá la superficie en estado húmedo.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas durante los tres días siguientes a su terminación. En el caso de que se vaya a circular sobre la capa de grava – cemento antes de la ejecución de la capa superior, deberá protegerse el riego de curado extendiendo un árido de cobertura y compactándolo (según lo especificado en el art. 532 del PG-3).
Hasta pasados 7 días no se permitirá el paso de vehículos pesados ni el extendido de nuevas capas.

4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos y debe ponerse en obra a temperatura muy superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.

- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Los áridos se compondrán de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y en cualquier caso, deberán cumplir lo establecido en el artículo 542 del PG-3.

Referente al árido grueso, en capa de rodadura y categoría de tráfico T4 debe cumplirse:

- La proporción de árido grueso debe ser superior ó igual al 75% en masa.
- El índice de lajas menor ó igual a 35.
- El coeficiente de los Ángeles (resistencia a la fragmentación), menor ó igual a 25.
- Coeficiente de pulimento acelerado para capas de rodadura mayor ó igual a 0,40.

El árido fino deberá cumplir:

- La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá ser inferior al 20% en masa.
- El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de Los Ángeles.

Referente a los husos granulométricos:

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)										
		40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,125	0,063
Densa	D12	-	-	100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
	D20	-	100	80-95	65-80	55-70						
Semidensa	S12	-	-	100	80-95	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S20	-	100	80-95	64-79	50-66						
	S25	100	80-95	73-88	59-74	48-63						
Gruesa	G20	-	100	75-95	55-75	40-60	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
	G25	100	75-95	65-85	47-67	35-54						
Drenante	PA12	-	-	100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12	-	-	3-6

Puesta en obra:

Referente al transporte, los camiones deberán ir provistos de una lona ó cobertor para proteger la mezcla caliente durante su transporte y evitar que se enfríe.

Los camiones deberán ir provistos de una lona ó cobertor para proteger la mezcla caliente durante su transporte y evitar que se enfríe.

Previo a la extensión de la mezcla bituminosa, deberá comprobarse que la superficie de asiento tiene las rasantes adecuadas y la densidad debida.

Se dejará transcurrir el tiempo suficiente para el curado de los riegos de adherencia e imprimación, no debiendo quedar en la superficie restos de fluidificante ni de agua. Si hubiese pasado más

tiempo, de manera que no se asegure la capacidad de unión con la mezcla bituminosa, el Director de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

Se cuidarán especialmente las juntas longitudinales y transversales, entre pavimentos nuevos y viejos ó entre diferentes capas extendidas siempre que la temperatura de la primera fuera inferior a la especificada en la fórmula

de trabajo. Se hará un corte vertical y plano en todo su espesor, extendiendo a continuación la siguiente capa y aplicando en la unión entre ambas un ligero riego de adherencia.

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad que se tome como referencia:

- *Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (³ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%)*.
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

- Limitaciones a la puesta en obra: Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5ºC).
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos.

5. ENCINTADOS DE BORDILLOS.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-15, de un espesor mínimo consolidado, a menos que se especifique otra cosa, igual al espesor del firme una vez compactado y un ancho de treinta centímetros (30 cms.).

El rejuntado de los bordillos se hará con mortero hidráulico con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento (450 kg/m3) por metro cúbico, dejando entre ellos un espacio de 10 mm.

6. ADOQUINADO.

- Líneas de aguas.

Se colocarán sobre una base de hormigón HM-15 de espesor igual a la capa de firme compactado y ancho no inferior a 30 cms.

Se asientan los adoquines (golpeándolos con un martillo para reducir al máximo la junta y realizar un principio de hinca), consiguiendo la rasante adecuada. Seguidamente se limpian las juntas y se rellenan con lechada de cemento de seiscientos kilogramos por metro cúbico (600 kg/m3).
Entre 3 y 4 horas después de esta operación se procede al llagueado de las juntas.

- Aparcamientos, calles de tráfico rodado.

Sobre una base de hormigón de características definidas en Proyecto ó indicadas por el Director de las Obras, se extenderá una capa de mortero de cemento de trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3) de espesor inferior a 5 cms.

Sobre esta capa de mortero se colocarán los adoquines procediendo de la misma manera que para la colocación de la línea de aguas.

En cualquier caso el pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres días (3) desde la fecha de terminación de las obras. Durante este tiempo el Contratista estará obligado a mantener húmeda la superficie constantemente, corrigiendo la posición de los adoquines que pudieran hundirse ó levantarse.

7. EMPEDRADO.

Esta unidad comprende el extendido de una capa de mortero en seco y suministro y colocación de piedras de canto rodado calizo ó lajas de pizarra (de dimensiones y características especificadas en la correspondiente unidad de obra), así como cuantas operaciones sean necesarias para su completa terminación.

Sobre una solera de hormigón según especificaciones de Proyecto, se extenderá una capa de mortero de cemento en seco de trescientos kilogramos (300 kgs.) y 8 cms de espesor. A continuación se procede al recebo del empedrado con igual clase de mortero, regándolo debidamente.

Se consolida el pavimento a mano mediante golpe de pisón ó bandeja mecánica, limpiando las juntas y procediendo a su barrido.

8. SOLERÍAS.

Sobre una solera de hormigón HM-15/P/25/E de 10 cms de espesor en aceras ó de características y dimensiones a definir por la Dirección de Obra, se extenderá una capa de mortero de agarre y sobre él una fina capa de cemento en polvo.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las losas previamente humectadas, golpeándolas con un martillo de goma ó bandeja vibrante, quedando bien asentadas y con su cara vista en la rasante prevista en los planos.

Se realizarán juntas de dilatación cada 25m2, con paños de no más de 5 m de lado en ninguna dirección; las juntas tendrán 1cm de espesor y llegarán hasta la base de hormigón rellenándose con mortero elástico en base de cemento.

Los cortes se realizarán con sierra de mesa (corte húmedo), y la ejecución de remates y cuchillos se realizará según las indicaciones de la Dirección de Obra.

Una vez colocadas las piezas se procederá a regarlas abundantemente y después al relleno de las juntas mediante arena fina que se extenderá mediante barrido de la superficie. Sólo se admitirá el vertido de lechada en la superficie para rejuntar cuando el material empleado sea pulido.

El pavimento terminado no se abrirá al tránsito hasta pasados tres (3) días desde su ejecución.

En general, se suspenderá la puesta en obra de la solería y del mortero siempre que se prevea que la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0ºC).

9. CANALIZACIÓN PARA ALUMBRADO PÚBLICO Y VACÍO.

Las canalizaciones se ejecutarán según definición de la correspondiente unidad de obra y planos normalizados y en cualquier caso cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente.

Bajo acera.

Salvo que en los planos normalizados, en la correspondiente partida de proyecto ó que la Dirección Facultativa indique otra cosa, se dispondrán dos tubos de polietileno reforzado doble capa de diámetro 110 mm., uno color rojo, para la red de Alumbrado Público, y otro blanco, para la de Vacío.
Se excavará zanja de 40 cm. mínimo de ancho y profundidad tal que los tubos queden con un recubrimiento de 40 cm. por encima de la generatriz superior del tubo. Su trazado en planta será tal que haya una separación mínima de 15 cm. respecto de la fachada, que no coincida con una posible alineación de alcorques y sea compatible con el trazado de redes del resto de servicios.

Los tubos se dispondrán sobre lecho de arena de 5 cm mínimo y recubrimiento con el mismo material hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo. El resto de la zanja, hasta la rasante de la solera de hormigón, se rellenará con zahorra compactada. A continuación se dispondrá la solera de hormigón y correspondiente pavimento, según indicaciones de Proyecto.

Encima de la zahorra compactada se dispondrá una cinta plástica de señalización de canalización eléctrica.
Los tubos tendrán una separación entre ejes de 22 cm.

Bajo calzada.

Salvo que en los Planos, en la correspondiente partida de Proyecto ó que la Dirección Facultativa indique otra cosa, se dispondrán cuatro tubos de polietileno doble capa de diámetro 110 mm., dos color rojo, para Alumbrado Público, y dos blancos, para Vacío.

Se excavará zanja de 50 cm de ancho y profundidad de 1 m.; los tubos se protegerán con hormigón en masa HM-15/P/25/E, con lecho de 10 cm y recubrimiento de 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo. El resto de la zanja se rellenará con zahorra natural compactada en tongadas, sobre la cual se dispondrá cinta de señalización. A continuación se ejecutará la capa de subbase y de rodadura según las indicaciones de Proyecto.

Los tubos tendrán una separación entre ejes de 22 cms.

10. ARQUETAS DE REGISTRO DE ALUMBRADO PÚBLICO Y VACÍO.

La ubicación de las arquetas se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones según plano de detalle.

Las dimensiones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos.

Dispondrán de drenaje en el fondo y los tubos se colocarán al menos 10 cms por encima del fondo.

11.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente Pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigidas para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

Granada, noviembre de 2015

Los arquitectos municipales

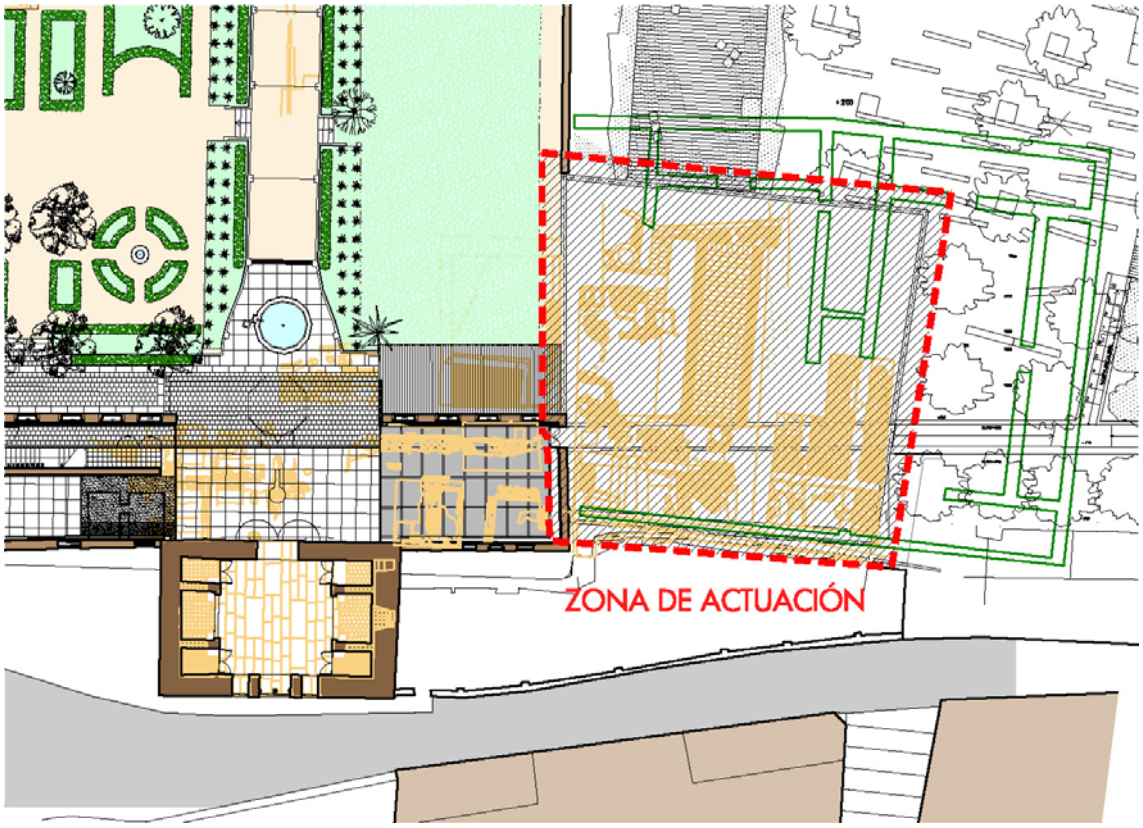
Carlos Aguirre Cobo Rogelio Martín Soler

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO

SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
MEDICIÓN
EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

MEDICIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**							
01.01	**m3 DEMOLICIÓN CERRAM. CHAPA PROTEC.RESTOS**							
	Demolición completa de nave de protección de restos arqueológicos formada por estructura metálica y cerramiento y cubrición de paneles chapa nervada,por medios manuales y sin aprovechamiento del material desmontado, incluso limpieza y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
		0,5	8,00	5,00	0,70	14,00		
						14,00	8,47	118,58
01.02	**m3 DEMOLICIÓN MUROS MAMPOST. Y FÁBR.**							
	Demolición de muros mixtos de mampostería y fábrica de ladrillo, de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
	MURALLA	1	22,43	0,90	1,80	36,34		
	MURO 4	1	6,90	0,52	1,00	3,59		
	MURO 5	1	4,20	0,52	1,00	2,18		
						42,11	63,27	2.664,30
01.03	**m2 DEMOLICIÓN MURO BLOQUE HORMIG.**							
	Demolición de muros de fábrica de bloques prefabricados de hormigón macizados y con armado, de hasta 30 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
		1	5,00		2,00	10,00		
						10,00	16,75	167,50
01.04	**m3 DEMOL. MURO HORM. C/COMPRESOR**							
	Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
		1	21,80	0,60	0,60	7,85		
						7,85	126,76	995,07
01.05	**m3 DEMOLICIÓN MURO FÁBRICA LAD. C/COMP.**							
	Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo a partir de pie y medio de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
	MURO 1: Garaje 1910	1	8,78	0,50	0,60	2,63		
	MURO 2: Garaje 1910	1	10,15	0,50	0,60	3,05		
	MURO 6: Garaje 1910	1	2,87	0,50	0,60	0,86		
	MURO 7: Garaje 1910	1	3,47	0,50	0,60	1,04		
	MUROS 8: Cajeado	1	3,72	0,30	0,60	0,67		
	MURO 9	1	3,62	0,28	0,60	0,61		
	MURO 10	1	0,54	1,44	0,50	0,39		
	MURO 11: Calado en muro 2	1	1,20	0,68	0,50	0,41		
	MURO 12	1	6,28	0,40	0,50	1,26		
	.							
	RECRECIDOS ALZADO MURALLA	1	3,00	0,30	12,00	10,80		
		1	7,00	0,30	12,00	25,20		
						46,92	61,37	2.879,48
01.06	**m2 DESMONTADO CIERRE VIDRIO LAMINAR**							
	Levantado, por medios manuales, de mampara con marco de acero laminado en caliente y vidrio laminado, sin aprovechamiento de material, incluso retirada de escombros a pie de carga y p.p. de medios auxiliares. Medida la superficie ejecutada.							
	Cierre Planta 1ª edificio s.XIX	1		1,60	3,50	5,60		
						5,60	12,83	71,85

MEDICIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	**m2 PROTECCIÓN SUPERF. RESTOS EJEC. OBRA**							
	Suministro, montaje y posterior retirada de plataforma para protección de restos arqueológicos durante la ejecución de la obra, consistente en la nivelación y compactación de la capa de grava existente, extendido de lámina geotextil y colocación de plataforma de a base de tablero de madera de pino de 26 mm, para crear una superficie continua de trabajo, incluso parte proporcional de medios auxiliares, carga y transporte de materiales . Medida la superficie totalmente terminada.							
	Superficie solar	1	297,38			297,38		
						297,38	4,67	1.388,76
01.08	**m2 PROTECCIÓN MURALLA**							
	Suministro, montaje y posterior retirada de protección de muralla, mediante la colocación de una doble lámina, la primera de Fieltro geotextil 125 g/m, en contacto sobre la muralla, y una segunda lámina de plástico de 200 micras de espesor, para crear una superficie continua de protección, incluso parte proporcional solapes, anclajes, medios auxiliares, carga y transporte de materiales . Medida la superficie totalmente terminada.							
	Muralla	1	22,00		12,00	264,00		
						264,00	2,86	755,04
01.09	**m2 ALQUILER ANDAMIO TUBULAR FACHADA**							
	Alquiler diario de m² de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 15 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810.1-12810.2- 12811.1-12811.2; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%. Con parte proporcional de montaje, desmontaje y transporte. Medido por días naturales, considerando la superficie según documentación gráfica de proyecto.							
	Mes primero	30	21,50		15,00	9.675,00		
	Mes segundo	30	21,50		15,00	9.675,00		
	Mes tercero	30	21,50		15,00	9.675,00		
	Mes cuarto	30	21,50		15,00	9.675,00		
						38.700,00	0,18	6.966,00
	TOTAL 01							**16.006,58**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**							
02.01	**m2 DESBR.Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**							
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medida la superficie teórica sobre documentación gráfica.							
		1	19,75	10,00		197,50		
						197,50	0,53	104,68
02.02	**m3 EXCAVACIÓN RETIRADA CAPA PROTECC. RESTOS MED.MEC.**							
	Excavación a cielo abierto para retira de capa de de protección de restos, consistente en la retirada por medios mecánicos de las tierras, capa de grava y lámina de geotextil existente sobre los de restos arqueológicos, con extracción del material fuera de la excavación y posterior carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
	Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.							
		1	164,81		1,00	164,81		
		1	62,55		1,00	62,55		
						227,36	2,91	661,62
02.03	**m3 EXCAVACIÓN ARQUEOLOG. MAN. TERR.COMP.**							
	Excavación en vaciado hasta una profundidad máxima de 2,5 m, por métodos manuales de terreno de consistencia compacta en zona de riqueza arqueológica, en inmuebles de interés histórico (castillos, palacios, iglesias, conventos, monasterios, etc.), realizada por niveles naturales o artificiales según indicaciones del responsable arqueológico, con extracción manual del material sobrante a borde de excavación mediante cubos y transporte manual en carretilla hasta contenedor, incluso excavación en refino de paramentos y fondos de vaciado, con parte proporcional de elementos de contención contra posibles desprendimientos.							
	Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.							
		1	164,81		1,00	164,81		
		1	62,55		1,00	62,55		
						227,36	15,52	3.528,63
02.04	**m3 EXCAV. Y CONTENCIÓN TIERRAS PARA EJEC. CIMIENTO**							
	Excavación en zanjas para retirada de tierras, capa de grava y lámina de geotextil hasta una profundidad máxima de 1 m, por métodos manuales de terreno de consistencia compacta en zona de riqueza arqueológica, y posterior entibación ligera de madera mediante tablones horizontales, verticales, correas y codales de madera, con extracción del material fuera de la excavación y posterior carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.							
	P1-P4	1	15,19	0,70	0,30	3,19		
	P4-P5	1	4,05	0,70	0,50	1,42		
	P5'	1	1,10	0,70	0,50	0,39		
	P6-P8	1	10,53	1,00	0,30	3,16		
	P9-P11	1	10,30	1,00	0,30	3,09		
	P14-P16	1	13,21	1,00	0,30	3,96		
	P15	1	1,80	1,00	0,30	0,54		
	Vigas riostras	1	7,48	0,30	0,50	1,12		
		1	7,04	0,30	0,50	1,06		
		1	6,34	0,30	0,50	0,95		
		3	5,69	0,30	0,50	2,56		
						21,44	27,24	584,03

MEDICIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.05	**m3 EXC. VACIADO MÁQUINA TERR. COMP.**							
	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, y posterior carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.							
	P1-P4	1	15,19	0,70	0,30	3,19		
	P4-P5	1	4,05	0,70	1,10	3,12		
	P5'	1	1,10	0,70	1,10	0,85		
	P6-P8	1	10,53	1,00	0,30	3,16		
	P9-P11	1	10,30	1,00	0,30	3,09		
	P14-P16	1	13,21	1,00	0,30	3,96		
	P15	1	1,80	1,00	0,30	0,54		
	Vigas riostras	1	7,48	0,30	0,50	1,12		
		1	7,04	0,30	0,50	1,06		
		1	6,34	0,30	0,50	0,95		
		3	5,69	0,30	0,50	2,56		
						23,60	2,91	68,68
02.06	**m3 RETIRADA PROTECC.GRAVA MED. MAN.**							
	Eliminación de capa de de protección de restos arqueológicos, consistente en la retirada por medios manuales capa de grava y lámina de geotextil existente sobre los de restos arqueológicos, con extracción del material y carga sobre bandeja o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.							
	Plataforma superior	1	164,81		0,20	32,96		
		1	62,55		0,20	12,51		
	Zona foso vivienda 1910	1	168,80		0,70	118,16		
						163,63	8,47	1.385,95
02.07	**m3 EXC. EN CAJA MAQUINA TERR. COMP.**							
	Excavación en caja, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación y posterior carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica							
	Camino junto muro Dominicos	1	22,00	1,20	0,10	2,64		
						2,64	21,81	57,58
02.08	**m2 RELL/COMP.C/RODILL.VIBR.C/APORT**							
	Relleno, extendido y compactado con arena de rio de 0/6 mm en caja, por medios manuales, con rodillo vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, i/carga y transporte a pie de tajo, y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.							
	Camino junto muro Dominicos	1	22,00	1,20	0,20	5,28		
						5,28	34,94	184,48
	TOTAL 02							**6.575,65**

MEDICIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**SANEAMIENTO**							
03.01	**m COLEC. ENTER. PVC JUNTA ELAS. 250 mm**							
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares, incluso excavación y tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.							
		1	25,00			25,00		
						25,00	45,60	1.140,00
03.02	**m TUBO DREN. PVC CORR SIMPLE D=160 mm**							
	Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 160 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m2 (con manguito incorporado), hasta una profundidad de 2,50 m. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, incluso excavación de la zanja y el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.							
	PARALELO A MURALLA	1	23,70			23,70		
	PERPENDICULAR A MURALLA	1	19,25			19,25		
						42,95	21,72	932,87
03.03	**Ud ARQUETA POLIPROP. 55x55 cm CON TAPA**							
	Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostank de 55x55x60 cm., incluso marco y tapa de fundición clase B-125 de 50x50 cm. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluso excavación y el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.							
		4				4,00		
						4,00	129,25	517,00
03.04	**Ud ACOMETIDA RED SANEAMIENTO EXISTENTE**							
	Acometida a la red general municipal de saneamiento existente, hasta una distancia máxima de 25 m., formada por: rotura del pavimento y excavación por medios mecánicos en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería PVC de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.							
		1				1,00		
						1,00	544,67	544,67
03.05	**m CANALETA DE RECOGIDA DE AGUAS SECC.300 mm**							
	Canaleta-sumidero prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 300 mm de ancho útil y 385 mm de alto, con rejilla de fundición, clase C-25 según UNE-En 124 y UNE-EN 1433, realizado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40 de 15 cm de espesor, incluso demolición de pavimento, excavación, acometida a desagüe a red general, relleno del trasdós con material granular y macizado de bordes con hormigón en masa; totalmente terminado y en funcionamiento. Medida la longitud teórica sobre documentación gráfica.							
	Encuentro con rampa parque	1	2,20			2,20		
						2,20	80,40	176,88
	TOTAL 03							**3.311,42**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN DE TIERRAS**							
04.01	**Ud TRANSP.,IMPLANT. Y RETIRADA EQUI.MICROPILOTE**							
	Transporte, implantación y retirada al final de los trabajo de equipo completo para la ejecución de micropilotes, incluido personal necesario, ayudas y medios auxiliares.							
		1				1,00		
						1,00	1.190,00	1.190,00
04.02	**m MICROPIL. 150 mm DIAM. ARMADURA TUB 90.5**							
	Micropilote de 150 mm de diámetro, incluido suministro y colocación de armadura tubular de acero 88,9-8,8 mm, incluso perforación, suministro y colocación de armadura e inyección de hasta 30 Kg de cemento (producto seco tipo 32,5 N) por metro lineal de perforación y parte proporcional de conectores en forma de "U", diámetro 20 mm, soldados.							
	P4-P5	4	7,00			28,00		
	P5´	1	7,00			7,00		
	P6-P8	9	7,00			63,00		
	P9-P11	8	7,00			56,00		
	P14-P16	12	7,00			84,00		
	P15	2	7,00			14,00		
						252,00	84,79	21.367,08
04.03	**m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.BOMBA**							
	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.							
	P1-P4	1	15,30	0,80	0,10	1,22		
	P4-P5	1	2,10	0,80	0,10	0,17		
		1	4,20	0,80	0,10	0,34		
	P5´	1	1,10	0,80	0,10	0,09		
	P6-P8	1	10,60	0,80	0,10	0,85		
	P9-P11	1	10,40	0,80	0,10	0,83		
	P14-P16	1	13,40	0,80	0,10	1,07		
	P15	1	1,70	0,80	0,10	0,14		
						4,71	74,40	350,42
04.04	**m3 H.ARM. HA-25/P/20/I VIGA CIMEN.BOMBA**							
	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zanjas para zapatas o vigas de cimentación, incluso armadura (60 kg./m3.), encofrado y desencofrado, y contención de terrenos (si fuera necesario), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. Medido el volumen teórico según documentación gráfica.							
	P1-P4	1	15,30	0,80	0,80	9,79		
	P4-P5	1	2,10	0,80	1,00	1,68		
		1	4,20	0,80	1,00	3,36		
	P5´	1	1,10	0,80	1,00	0,88		
	P6-P8	1	10,60	0,80	1,00	8,48		
	P9-P11	1	10,40	0,80	1,00	8,32		
	P14-P16	1	13,40	0,80	1,00	10,72		
	P15	1	1,70	0,80	0,60	0,82		
	.							
	ZUNCHO PERIMETRO ZONA TARIMA	2	1,00	0,35	0,35	0,25		
		1	3,50	0,35	0,35	0,43		
						44,73	144,23	6.451,41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.05	**m2 FORJA.VIG.AUT. 20+5 B-60**							
	Forjado 20+5 cm. formado a base de viguetas de hormigón pretensadas autorresistentes, separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de central, i/armadura (1,80 kg/m2), terminado. (Carga total 600 kg/m2). Según normas NTE, EHE , EFHE y CTE-SE-AE.							
	ZONA TARIMA	1	1,00	3,50		3,50		
						3,50	43,75	153,13
04.06	**m3 GAVIÓN h=1 m CON MALLA 2,40 mm**							
	Suministro y colocación de apoyo mediante muro de gaviones formado por prisma rectangular elaborado por enrejado metálico en mallas hexagonales de triple torsión, confeccionado con alambre galvanizado reforzado y rellenos con piedras de cantera de gran tamaño empleado en contención de tierras, protección de márgenes o cauces, ejecutado con malla galvanizada de 2,40 mm., de 8x10-15 y medidas aproximadas de 3x1x1 m., relleno de piedra, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, incluso transporte, descarga, ayudas y medios auxiliares, completamente terminado.							
		1	4,50	1,00	2,50	11,25		
		1	23,70	1,00	2,50	59,25		
						70,50	44,47	3.135,14
04.07	**Ud PLACA ANCLAJE 250x250x12 mm C./PERN**							
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 250x250x12 mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.							
	P4	1				1,00		
						1,00	20,23	20,23
04.08	**Ud PLACA ANCLAJE 250x250x14 mm C/PERN**							
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 250x250x14 mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.							
	P1-P5´-P12-P13-P15	6				6,00		
						6,00	21,37	128,22
04.09	**Ud PLACA ANCLAJE 300x300x15 mm C/PERN**							
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 300x300x15 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.							
	P2-P3-P16	3				3,00		
						3,00	25,13	75,39
04.10	**Ud PLACA ANCLAJE 300x300x22 mm C/PERN**							
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 300x300x22 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.							
	P5	1				1,00		
						1,00	30,39	30,39
04.11	**Ud PLACA ANCLAJE 350x350x22 mm C/PERN**							
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 350x350x22 mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.							
	P14	1				1,00		
						1,00	32,94	32,94

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.12	**Ud PLACA ANCLAJE 450x450x30 mm C/PERN**							
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 450x450x30 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.							
	P7-P10	2				2,00		
						2,00	56,75	113,50
04.13	**Ud PLACA ANCLAJE 450x450x32 mm C/PERN**							
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 450x450x32 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.							
	P6-P9	2				2,00		
						2,00	59,08	118,16
04.14	**Ud PLACA ANCLAJE 450x450x34 mm C/PERN**							
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 450x450x34 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.							
	P8-P11	2				2,00		
						2,00	61,42	122,84
04.15	**m2 SOLERA DE HORMIGÓN HA-25 #150.150.6**							
	Hormigón armado HA-25/P/20/I fabricado en central para formación de solera de 15 cm de espesor, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal y malla de acero B 500 T 150x150 mm y Ø=6 mm; incluso limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, alisado superficial con regla vibrante y p.p. de formación de juntas de hormigonado y de contorno y corte de juntas de retracción y colocado. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C. Medida la superficie sobre documentación gráfica.							
	Sobre Muro de gaviones	1	4,50	1,00		4,50		
		1	23,70	1,00		23,70		
	.							
	Bajo solería a la salida de la rampa	1	2,50	2,50		6,25		
						34,45	16,23	559,12

TOTAL 04 ..... 33.847,97

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**ESTRUCTURA**							
05.01	**kg PERFIL ACERO A-42b.SOLDADO**							
	Suministro y montaje de soporte metálico de sección constante formado por perfil de acero obtenido mediante laminación en caliente de acero S 275JR, trabajado en taller, montado mediante uniones soldadas; i/p.p. de cartelas, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes. Acabado con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.							
	PILARES							
	HEB-140							
	P1-P4-P5	3	5,70	140,00		577,21	*HEB(C)*.785*	
	HEB-160							
	P12-P13-P16	3	5,70	160,00		728,90	*HEB(C)*.785*	
	HEB-180							
	P2-P3-P5	3	5,70	180,00		876,55	*HEB(C)*.785*	
	HEB-200							
	P6-P7-P9-P10-P14	5	5,70	200,00		1.747,29	*HEB(C)*.785*	
	HEB-240							
	P8	1	5,70	240,00		474,30	*HEB(C)*.785*	
	HEB-260							
	P11	1	5,70	260,00		527,99	*HEB(C)*.785*	
	PILARES PLANTA LUCERNARIO							
	PERFILES 2UPN-120							
	P8-P11	1	0,80	120,00	2,00	21,35	*UPN(C)*.785*	
	P7-P10	1	1,53	120,00	2,00	40,84	*UPN(C)*.785*	
	P6-P9	1	1,25	120,00	2,00	33,36	*UPN(C)*.785*	
	TIRANTES Y TORNAPUNTAS							
	PÓRTICO 1							
	2UPN-240	2	4,32	240,00	2,00	573,79	*UPN(C)*.785*	
		1	9,54	240,00	2,00	633,56	*UPN(C)*.785*	
	PÓRTICO 2							
	2UPN-240	2	4,32	240,00	2,00	573,79	*UPN(C)*.785*	
		2	4,77	240,00	2,00	633,56	*UPN(C)*.785*	
	CERCHA A							
	2UPN-240	1	5,57	240,00	2,00	369,91	*UPN(C)*.785*	
	CERCHA C							
	2UPN-240	1	5,57	240,00	2,00	369,91	*UPN(C)*.785*	
	.							
	RIOSTRA CIMENTACION PILARES P2-P6-P9							
	HEB-140	1	7,48	140,00		252,49	*HEB(C)*.785*	
		1	5,69	140,00		192,07	*HEB(C)*.785*	
	.							
	RIOSTRA CIMENTACION PILARES P3-P7-P10							
	HEB-200	1	7,04	200,00		431,61	*HEB(C)*.785*	
		1	5,69	200,00		348,85	*HEB(C)*.785*	
	.							
	RIOSTRA CIMENTACION PILARES P5-P8-P11							
	HEB-200	1	6,34	200,00		388,70	*HEB(C)*.785*	
		1	5,69	200,00		348,85	*HEB(C)*.785*	
						10.144,88	1,25	12.681,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02	**kg VIGA CELOSÍA PERFIL SECC. HUECA LAM. CAL. SOLDADO**							
	Suministro y colocación de viga en celosía formada por perfiles de sección hueca obtenidos mediante laminación en caliente, de acero S 275 J0, trabajado en taller, con forma, dimensiones y espesores indicados en la documentación gráfica, colocada en obra mediante soldadura. Incluso parte proporcional de cartelas, soldaduras, cortes, despuntes, piezas especiales y medios auxiliares. Acabada con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.							
	PÓRTICO 01							
	BARRA SUPERIOR							
	2UPN-100	1	9,24	100,00	2,00	195,84	*UPN(C)*.785*	
	2UPN-120	1	2,62	120,00	2,00	69,93	*UPN(C)*.785*	
	2UPN-240	1	8,97	240,00	2,00	595,71	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-100	1	16,63	100,00	2,00	352,47	*UPN(C)*.785*	
	2UPN-140	1	4,20	140,00	2,00	134,52	*UPN(C)*.785*	
	.							
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	7	0,65	60,00	6,00	24,68	*L(C,D)*.785*	
		1	1,15	60,00	6,00	6,24	*L(C,D)*.785*	
		2	1,70	60,00	6,00	18,44	*L(C,D)*.785*	
		2	1,50	60,00	6,00	16,27	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	1	1,35	70,00	7,00	9,96	*L(C,D)*.785*	
		1	1,70	70,00	7,00	12,54	*L(C,D)*.785*	
		1	0,60	70,00	7,00	4,43	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 50.50.5	2	1,10	50,00	5,00	8,29	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	6	1,70	60,00	6,00	55,33	*L(C,D)*.785*	
		2	1,50	60,00	6,00	16,27	*L(C,D)*.785*	
		6	0,65	60,00	6,00	21,15	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 70.70.7	4	1,50	70,00	7,00	44,27	*L(C,D)*.785*	
		2	0,95	70,00	7,00	14,02	*L(C,D)*.785*	
	.							
	PÓRTICO 2							
	2UPN-100	1	1,95	100,00	2,00	41,33	*UPN(C)*.785*	
	2UPN-120	1	9,95	120,00	2,00	265,57	*UPN(C)*.785*	
	2UPN-220	1	9,00	220,00	2,00	528,46	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-100	1	16,70	100,00	2,00	353,96	*UPN(C)*.785*	
	2UPN-140	1	4,20	140,00	2,00	134,52	*UPN(C)*.785*	
	.							
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	8	0,65	60,00	6,00	28,21	*L(C,D)*.785*	
		1	0,75	60,00	6,00	4,07	*L(C,D)*.785*	
		1	1,10	60,00	6,00	5,97	*L(C,D)*.785*	
		1	1,15	60,00	6,00	6,24	*L(C,D)*.785*	
		3	1,70	60,00	6,00	27,66	*L(C,D)*.785*	
		2	1,50	60,00	6,00	16,27	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	2	0,65	70,00	7,00	9,59	*L(C,D)*.785*	
		2	1,70	70,00	7,00	25,09	*L(C,D)*.785*	
		1	1,50	70,00	7,00	11,07	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	2	1,50	60,00	6,00	16,27	*L(C,D)*.785*	
		2	1,70	60,00	6,00	18,44	*L(C,D)*.785*	
		2	1,05	60,00	6,00	11,39	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 70.70.7	2	1,50	70,00	7,00	22,14	*L(C,D)*.785*	
		2	0,95	70,00	7,00	14,02	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2UPN-80	1	0,63	80,00	2,00	10,88	*UPN(C)*.785*	
	.							
	PÓRTICO 3							
	BARRA SUPERIOR							

MEDICIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	2UPN-100	1	19,80	100,00	2,00	419,66	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-100	1	19,80	100,00	2,00	419,66	*UPN(C)*.785*	
	CELOSÍA							
	L 250.250.35	1	1,10	250,00	35,00		*L(C,D)*.785*	
	L 60.60.6	6	0,65	60,00	6,00	21,15	*L(C,D)*.785*	
		2	1,50	60,00	6,00	16,27	*L(C,D)*.785*	
		1	1,30	60,00	6,00	7,05	*L(C,D)*.785*	
		1	1,15	60,00	6,00	6,24	*L(C,D)*.785*	
		5	1,70	60,00	6,00	46,11	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	1	0,65	70,00	7,00	4,80	*L(C,D)*.785*	
		1	1,05	70,00	7,00	7,75	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	2	0,65	60,00	6,00	7,05	*L(C,D)*.785*	
		2	1,10	60,00	6,00	11,93	*L(C,D)*.785*	
		2	1,50	60,00	6,00	16,27	*L(C,D)*.785*	
		2	1,70	60,00	6,00	18,44	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 70.70.7	2	1,40	70,00	7,00	20,66	*L(C,D)*.785*	
		2	0,95	70,00	7,00	14,02	*L(C,D)*.785*	
	.							
	SHS 100.50	3	0,65		14,20	27,69		
	.							
	PILAR P15							
	SHS 100.50	5	0,95		14,20	67,45		
		4	1,40		14,20	79,52		
		1	1,55		14,20	22,01		
		2	1,20		14,20	34,08		
		8	1,00		14,20	113,60		
	.							
	PÓRTICO 4							
	BARRA SUPERIOR							
	2UPN-120	1	14,70	120,00	2,00	392,34	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-120	1	14,70	120,00	2,00	392,34	*UPN(C)*.785*	
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	8	0,65	60,00	6,00	28,21	*L(C,D)*.785*	
		3	1,50	60,00	6,00	24,41	*L(C,D)*.785*	
		6	1,70	60,00	6,00	55,33	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	1	1,25	70,00	7,00	9,22	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	2	1,05	60,00	6,00	11,39	*L(C,D)*.785*	
	.							
	PÓRTICO 5							
	BARRA SUPERIOR							
	2UPN-100	1	5,50	100,00	2,00	116,57	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-100	1	5,50	100,00	2,00	116,57	*UPN(C)*.785*	
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	2	0,65	60,00	6,00	7,05	*L(C,D)*.785*	
		1	1,35	60,00	6,00	7,32	*L(C,D)*.785*	
		1	1,10	60,00	6,00	5,97	*L(C,D)*.785*	
		1	1,50	60,00	6,00	8,14	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	1	0,95	70,00	7,00	7,01	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	2	1,15	60,00	6,00	12,48	*L(C,D)*.785*	
	.							
	CERCHA A							
	BARRA SUPERIOR							
	2UPN-120	16	1,40	120,00	2,00	597,86	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-120	16	1,40	120,00	2,00	597,86	*UPN(C)*.785*	
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	7	0,65	60,00	6,00	24,68	*L(C,D)*.785*	

MEDICIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		5	1,50	60,00	6,00	40,68	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	3	0,65	70,00	7,00	14,39	*L(C,D)*.785*	
		1	1,50	70,00	7,00	11,07	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	6	0,65	60,00	6,00	21,15	*L(C,D)*.785*	
		12	1,50	60,00	6,00	97,64	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 70.70.7	4	1,50	70,00	7,00	44,27	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2UPN-100	1	1,50	100,00	2,00	31,79	*UPN(C)*.785*	
	.							
	CERCHA B							
	BARRA SUPERIOR							
	2UPN-100	1	15,50	100,00	2,00	328,52	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-120	1	15,50	100,00	2,00	328,52	*UPN(C)*.785*	
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	9	0,65	60,00	6,00	31,73	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	8	1,50	70,00	7,00	88,55	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	2	0,65	60,00	6,00	7,05	*L(C,D)*.785*	
		2	0,90	60,00	6,00	9,76	*L(C,D)*.785*	
		2	1,15	60,00	6,00	12,48	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 70.70.7	4	1,50	70,00	7,00	44,27	*L(C,D)*.785*	
	.							
	CERCHA C							
	BARRA SUPERIOR							
	2UPN-100	1	20,75	100,00	2,00	439,80	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-120	1	20,75	100,00	2,00	439,80	*UPN(C)*.785*	
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	12	0,65	60,00	6,00	42,31	*L(C,D)*.785*	
		1	0,75	60,00	6,00	4,07	*L(C,D)*.785*	
		7	1,50	60,00	6,00	56,96	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	4	1,50	70,00	7,00	44,27	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	2	0,65	60,00	6,00	7,05	*L(C,D)*.785*	
		4	1,15	60,00	6,00	24,95	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 70.70.7	4	1,50	70,00	7,00	44,27	*L(C,D)*.785*	
	.							
	CERCHA D							
	BARRA SUPERIOR							
	2UPN-100	1	22,85	100,00	2,00	484,31	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							
	2UPN-100	1	22,85	100,00	2,00	484,31	*UPN(C)*.785*	
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	15	0,65	60,00	6,00	52,89	*L(C,D)*.785*	
		7	1,50	60,00	6,00	56,96	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	1	1,50	70,00	7,00	11,07	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	4	0,65	60,00	6,00	14,10	*L(C,D)*.785*	
		2	1,00	60,00	6,00	10,85	*L(C,D)*.785*	
		14	1,50	60,00	6,00	113,91	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 70.70.7	2	1,50	70,00	7,00	22,14	*L(C,D)*.785*	
	.							
	CERCHA E							
	VIGA SUPERIOR							
	BARRA SUPERIOR							
	2UPN-100	1	18,90	100,00	2,00	400,59	*UPN(C)*.785*	
	BARRA INFERIOR							

MEDICIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	2UPN-100	1	18,90	100,00	2,00	400,59	*UPN(C)*.785*	
	CELOSÍA							
	L 60.60.6	13	0,65	60,00	6,00	45,84	*L(C,D)*.785*	
		7	1,50	60,00	6,00	56,96	*L(C,D)*.785*	
	.							
	L 70.70.7	2	1,50	70,00	7,00	22,14	*L(C,D)*.785*	
		1	1,20	70,00	7,00	8,85	*L(C,D)*.785*	
	.							
	2L 60.60.6	2	1,15	60,00	6,00	12,48	*L(C,D)*.785*	
		6	1,50	60,00	6,00	48,82	*L(C,D)*.785*	
	.							
	VIGA INFERIOR							
	BARRA SUPERIOR							
	SHS 100.5	1	18,90		14,20	268,38		
	BARRA INFERIOR							
	SHS 100.5	1	18,90		14,20	268,38		
	CELOSÍA							
	SHS 100.5	15	1,20		14,20	255,60		
		14	1,85		14,20	367,78		
						12.569,97	1,37	17.220,86
05.03	**m2 FORJADO CHAPA 0,80 mm GALVAN. SECC. 10 cm.**							
	Forjado de chapa colaborante galvanizada de 0,80 mm de espesor, de 10 cm de canto, con hormigón de resistencia 25 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo de árido 12 mm y ambiente no agresivo I, mallazo electrosoldado ME 15x30 cm, de 5 mm de diámetro de acero B 500 T, con una media de 10 conectores de 50 mm de altura por m2 de forjado, apoyos extremos de la chapa de 50 mm, apuntalamiento de la chapa con apoyos de 80 mm, incluso lavado y desengrase de la chapa, medios auxiliares, vibrado, curado del hormigón. Según EHE-08.							
		1	438,47			438,47		
	Lucernario	-1	52,65			-52,65		
	Pasarela	-1	19,65	2,70		-53,06		
						332,76	55,09	18.331,75
05.04	**Kg CORREAS PERFIL LAM. CALIENTE SOLDADO**							
	Suministro y colocación de correas de perfiles obtenidos mediante laminación en caliente, de acero S 275 J0, trabajado en taller, con forma, dimensiones y espesores indicados en la documentación gráfica, colocada en obra mediante soldadura. Incluso parte proporcional de cartelas, soldaduras, cortes, despuntes, piezas especiales y medios auxiliares. Acabada con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.							
	PERFIL RHS-180.120.4	1	6,03		18,69	112,70		
		1	9,56		18,69	178,68		
		1	5,42		18,69	101,30		
		1	15,54		18,69	290,44		
		1	15,35		18,69	286,89		
		3	20,80		18,69	1.166,26		
		7	20,85		18,69	2.727,81		
		1	4,64		18,69	86,72		
		1	4,80		18,69	89,71		
		1	4,97		18,69	92,89		
		1	6,24		18,69	116,63		
		1	6,43		18,69	120,18		
		1	6,62		18,69	123,73		
						5.493,94	1,24	6.812,49

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.05	**Kg ESTRUCT. LUCERNARIO PERFIL SECC. HUECA ACE.LAM.CAL.**							
	Suministro y colocación de perfiles de sección hueca obtenidos mediante laminación en caliente, de acero S 275 J0, trabajado en taller, en formación de estructura para lucernario; con forma, dimensiones y espesores indicados en la documentación gráfica, colocada en obra mediante soldadura. Incluso parte proporcional de cartelas, soldaduras, cortes, despuntes, piezas especiales y medios auxiliares. Acabada con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.							
	PÓRTICO P6-P8							
	RHS 140x100x4	1	6,25		14,85	92,81		
		1	3,45		14,85	51,23		
	.							
	PÓRTICO P9-P11							
	RHS 140x100x4	1	6,25		14,85	92,81		
		1	3,45		14,85	51,23		
	.							
	VIGAS TRANSVERSALES							
	RHS 140x100x4	4	5,70		14,85	338,58		
	RHS 120x60x5	2	5,70		13,60	155,04		
	RHS 120x40x4	1	5,70		9,73	55,46		
	.							
	CORREAS							
	RHS 120x60x5	4	6,25		13,60	340,00		
	RHS 120x40x4	4	3,45		9,73	134,27		
						1.311,43	1,18	1.547,49
05.06	**Kg ESTRUCT. PASARELA PERFIL LAM.CAL.**							
	Suministro y colocación de acero obtenidos mediante laminación en caliente, de acero S 275 J0, trabajado en taller, en formación de estructura para pasarelas; con forma, dimensiones y espesores indicados en la documentación gráfica, colocada en obra mediante soldadura. Incluso parte proporcional de cartelas, soldaduras, cortes, despuntes, piezas especiales y medios auxiliares. Acabada con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.							
	PÓRTICO 1							
	SHS 100.5	1	4,95		14,20	70,29		
		1	0,65		14,20	9,23		
		1	1,40		14,20	19,88		
	SHS 100.8	1	4,35		23,55	102,44		
	RHS 180x140x12.5	1	0,80		59,00	47,20		
	.							
	PÓRTICO 2							
	SHS 100.5	2	4,30		14,20	122,12		
		3	0,65		14,20	27,69		
		1	1,40		14,20	19,88		
	RHS 160x100x12	1	0,80		45,31	36,25		
	.							
	PÓRTICO 3							
	SHS 100.5	2	4,95		14,20	140,58		
		1	1,40		14,20	19,88		
	RHS 160x100x12	1	0,80		45,31	36,25		
	.							
	PÓRTICO 5							
	SHS 100.5	2	4,95		14,20	140,58		
	SHS 100.6	1	1,40		16,70	23,38		
	SHS 100.10	1	1,05		28,80	30,24		
	.							
	CERCHAS PASARELA 1 y 2							
	CORDÓN SUPERIOR							
	SHS 100.5	2	19,50		14,20	553,80		
	CORDÓN INFERIOR							
	SHS 100.5	2	19,50		14,20	553,80		
	VERTICALES							
	SHS 100.5	2	3,25		14,20	92,30		
		2	3,30		14,20	93,72		
		2	3,50		14,20	99,40		
		2	3,65		14,20	103,66		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	3,85		14,20	109,34		
		2	4,00		14,20	113,60		
		4	4,20		14,20	238,56		
		2	4,30		14,20	122,12		
	APOYO INFERIOR							
	SHS 100.5	2	0,95		14,20	26,98		
		2	17,30		14,20	491,32		
		2	1,35		14,20	38,34		
	CELOSÍA							
	SHS 100.5	30	0,65		14,20	276,90		
		28	1,70		14,20	675,92		
	.							
	CERCHA PASARELA 3							
	CORDÓN SUPERIOR							
	SHS 100.5	1	19,35		14,20	274,77		
	CORDÓN INFERIOR							
	SHS 100.5	1	19,35		14,20	274,77		
	CELOSÍA							
	SHS 100.5	15	0,65		14,20	138,45		
	.							
	UNIÓN ENTRE PASARELAS							
	SHS 100.5	16	2,45		14,20	556,64		
		8	1,40		14,20	159,04		
						5.839,32	1,22	7.123,97
05.07	**m FORRADO PERIMETRAL CHAPA EN VIGA CELOSÍA**							
	Forrado perimetral del canto de vigas en celosía de la estructura de 63 cm de ancho, realizado con chapa de acero lisa de 0,8 mm de espesor, en piezas de 200x67 cm, con dos pestañas en los extremos, montado mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, taladros, piezas especiales, despuntes. Acabado con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, según detalle de la documentación gráfica. Medida la longitud sobre documentación gráfica							
	Encima de muralla	1	18,85			18,85		
	Paralela a muralla	1	22,80			22,80		
	Junto Edificio s.XIX	1	15,66			15,66		
	Perpendicular a muralla	1	20,86			20,86		
						78,17	6,28	490,91
05.08	**m APOYO ESTRUC. FACHADA EDIF. S.XIX**							
	Estructura de apoyo de viga en celosía, consistente en presilla montada sobre cerramiento de fábrica de ladrillo perforado con gunitado interior, formado por doble perfil angular de acero laminado caliente L.150.150.15, anclados mediante varilla roscada de acero galvanizado de 20 mm de diámetro con doble tuerca, montados cada 50 cm, incluso taladro en muro de fábrica, con demolición y posterior reposición de revestimiento de yeso laminado de doble placa y estructura portante de acero galvanizado, similar al existente, con parte proporcional de medios auxiliares, ayudas, pintado, limpieza y retirada de escombros y carga sobre camión o contenedor, totalmente terminado; de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa y los detalles de la documentación gráfica. Medida la longitud ejecutada.							
		1	10,00	1,00		10,00		
						10,00	113,51	1.135,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.09	**m TIRANTE CABLE TRENZADO ACERO INOX. CON P.E.**							
	Tirante de cable de acero trenzado de acero inoxidable, formado por cable rígido (Cordón) de 126 mm de diámetro, incluso terminal de horquilla, tensores, pasador, guardacabos, eslingas y pieza en cruceta para protección de intersección de tirantes; con parte proporcional de medios auxiliares, piezas especiales, bulones, soldaduras y ayudas; realizado según las especificaciones de la documentación gráfica. Medida la longitud teórica según documentación gráfica.							
	PÓRTICO 3							
	P13-P14	2	7,10			14,20		
	P12-P13	2	7,10			14,20		
	P12-P16	2	5,80			11,60		
	PÓRTICO 4							
	P1-P2	2	7,50			15,00		
	P2-P3	2	7,10			14,20		
	P3-P4	2	7,10			14,20		
	PÓRTICO 5							
	P5-P5´	2	5,65			11,30		
	CERCHA A							
	P2-P6	2	9,95			19,90		
	P6-P9	2	7,00			14,00		
		2	5,70			11,40		
	P9-P12	2	9,95			19,90		
	CERCHAS 1 y 2 PASARELA							
		4	4,10			16,40		
		4	4,50			18,00		
		4	4,65			18,60		
		4	4,75			19,00		
		4	4,90			19,60		
		4	5,05			20,20		
		4	5,25			21,00		
						292,70	10,06	2.944,56

TOTAL 05 ..... 68.288,23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**CUBIERTA**							
06.01	**m2 FORMACIÓN DE FALDÓN DE CUBIERTA PLANA NO TRANS.**							
	Formación de faldón de cubierta plana no transitable formada por capa de mortero de cemento y arena de río tipo M-5, elaborado en central, de 3 cm. de espesor, capa separadora de fieltro sintético geotextil, membrana impermeabilizante de PVC de 1,5 mm de espesor armada con tejido de fibra de vidrio, capa separadora de fieltro sintético geotextil y capa de protección de mortero de cemento M-5 y arena de río de 3 cm de espesor. Incluso limpieza del soporte, replanteo, mermas, solapes, formación de petos , encuentros y medios auxiliares. Medida la superficie en verdadera magnitud según documentación gráfica.							
	Cubierta	1	453,90			453,90		
	Solapes perimetrales							
	Lucernario	1	31,50		0,30	9,45		
	Peto cubierta	1	85,27		0,30	25,58		
	A DEDUDIR							
	Superficie de Lucernario	-1	50,49			-50,49		
	Superficie de Pasarela	-1	20,43	2,20		-44,95		
						393,49	26,47	10.415,68
06.02	**m2 LUCERNARIO A DOS AGUAS VIDRIO 6+6 BUTIR. ACERO INOX.**							
	Formación de lucernario a dos aguas en cubierta, con estructura autoportante de acero (No incluida), revestido con planchas de vidrio laminar transparente 6+6 mm con lámina de butiral. Incluso perfilería especial de acero inoxidable para la realización de limatesas, caballetes, babero perimetral, remates especiales para caperuzas de coronación y piezas de anclaje del lucernario, tornillería, elementos de remate y piezas de anclaje, cortes, perfilería universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales para la colocación de las placas; según detalle de la documentación gráfica; incluso p.p. de medios auxiliares. Medida la superficie en verdadera magnitud según la documentación gráfica.							
		1	6,55	6,30		41,27		
		1	4,05	6,30		25,52		
						66,79	126,51	8.449,60
06.03	**m CANALÓN CHAPA ZINC 100**							
	Canalón interior perimetral en azoteas no transitables, realizado con chapa de zinc de 100 cm de desarrollo y 0,66 mm. de espesor, montado sobre estructura mixta de acero y hormigón, según detalles de la documentación gráfica, incluso replanteo, corte, colocación, con parte proporcional de mermas, solape, limpieza y medios auxiliares.							
	PERÍMETRO LUCERNARIO	1	31,50			31,50		
	PASARELA SUPERIOR	1	20,42			20,42		
	BAJO CUBIERTA	1	8,60			8,60		
	JUNTO A MURALLA	1	18,75			18,75		
						79,27	27,74	2.198,95
06.04	**m BAJANTE EVACUAC.PLUVIALES DIÁM=200 mm**							
	Bajante para evacuación de aguas pluviales, realizada con tubo de PVC de diámetro 200 mm y espesor 3,90 mm, con unión por encolado, con comportamiento frente al fuego B-s1, d0 según normas RD 312/2005, fijado al paramento mediante abrazaderas situadas cada 80 cm, incluso parte proporcional de accesorios, piezas especiales, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la longitud desde el canalón hasta la arqueta a pie de bajante.							
		4	5,00			20,00		
						20,00	8,22	164,40
06.05	**m COLECTOR COLGADO PVC D=200 mm.**							
	Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 200 mm. y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.							
	EVACUACIÓN CUBIERTA	1	10,00			10,00		
						10,00	29,04	290,40
	TOTAL 06							**21.519,03**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS**							
07.01	**m2 FÁB.LADR.TEJAR 3,8 cm. 1 PIE MORT. BAST.**							
	Fábrica de ladrillo cara vista de tejar fabricado manualmente de 24x11,5x3,8 cm. y 1 pie de espesor, recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río, de tipo M-5, confeccionado con hormigonera, i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
	Muretes bajo empalizada de madera							
	Paralelo a Muralla	1	22,17		0,75	16,63		
	Perpendicular a Muralla	1	21,80		0,75	16,35		
	Junto edificio s.XIX	1	14,60		0,75	10,95		
	.							
	Revestimiento interior gaviones	1	22,17		1,25	27,71		
		1	21,80		1,25	27,25		
	Murete sobre cimiento muro Dominicos							
		1	15,00		1,00	15,00		
						113,89	181,84	20.709,76
07.02	**m3 FÁB.LADR.TEJAR 3,8 cm. NIVELACIÓN MURALLA + GEOTEX.**							
	Fábrica de ladrillo cara vista de tejar fabricado manualmente de 24x11,5x3,8 cm. recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río, de tipo M-5, confeccionado con hormigonera, para nivelación y retacado de muros medievales, con protección final mediante lámina de geotextil, i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
	Nivelación muros medievales							
	PARALELOS A MURALLA							
		1	8,00	0,35	0,40	1,12		
		1	4,50	0,60	0,40	1,08		
		1	4,70	0,35	0,40	0,66		
		1	7,00	0,40	0,40	1,12		
	.							
	PERPENDICULARES A MURALLA							
		1	11,00	0,40	0,40	1,76		
		1	2,60	0,35	0,40	0,36		
		1	4,30	0,35	0,40	0,60		
						6,70	125,34	839,78
07.03	**m2 FÁB.BLOQ.HORMIG.GRIS 40x20x20 cm**							
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
	Contención tierras	1	21,80	1,20		26,16		
		1	22,17	1,20		26,60		
						52,76	23,54	1.241,97
07.04	**m3 FÁB.LADR.PERFORADO 7cm. >2P.MORT.M-5**							
	Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2							
	Peto lucernario	1	31,50		0,70	22,05		
						22,05	90,48	1.995,08

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.05	**m2 FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 7cm. MORT.M-5**							
	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido huecos superiores a 1 m2.							
		1	21,80	0,80		17,44		
		1	22,43	0,80		17,94		
		1	22,17	0,80		17,74		
		1	14,60	0,80		11,68		
						64,80	19,70	1.276,56
07.06	**m2 CERRAM. FACHADA EMPALIZADA MADERA TROPICAL**							
	Cerramiento de fachada de madera tropical (Ipé, jatoba, etc.) en autoclave con sales hidrosolubles libres de cromo y arsénico, Clase de uso 4 según EN 335, formado por piezas de 264x15x10 cm, 220x12x7 cm y 145x10x10 cm, colocadas en obra mediante presillas de acero, que cuelgan de perfiles tubulares metálicos soldados a la estructura del edificio, anclados mediante pasadores y tornillería de acero galvanizado, incluso, lijado, imprimación y dos capas de barníz alcídico uretanado elástico resistente a climas extremos, con acabado mate, construido según detalles de la documentación gráfica incluso transporte, elevación y montaje, parte proporcional de medios auxiliares, piezas especiales, despuntes y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada según documentación gráfica.							
	Encima de muralla	1	18,80		4,50	84,60		
	Paralela a muralla	1	22,70		3,55	80,59		
	Junto Edificio s.XIX	1	15,90		5,21	82,84		
	Perpendicular a muralla	1	21,00		3,55	74,55		
						322,58	148,76	47.987,00
07.07	**m PERFILADO Y REMATE MURO DOMINICOS**							
	Perfilado y remate de lateral de muro de los Dominicos en todo su espesor, tras la demolición parcial del mismo, consistente en la reposición de piezas de ladrillo cara vista de tejar fabricado manualmente de 24x11,5x3,8 cm. y 1 pie de espesor, bolos de piedra y reposición de albardilla de coronación de muro, recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río, de tipo M-5, confeccionado con hormigonera, incluso revestimiento con mortero de cal en las zonas donde proceda , i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida la altura total del muro deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
		1			4,50	4,50		
						4,50	93,18	419,31
07.08	**m3 MURO MIXTO MAMPOSTERÍA Y LADRILLO**							
	Ejecución de muro mixto de ladrillo de tejar y mampostería careada con las dos caras vistas, fabricada con ladrillo cara vista de tejar fabricado manualmente de 24x11,5x3,8 cm y mampuestos de piedra caliza, con las caras de paramento labradas, colocados con mortero bastardo de cemento y cal, M-5 CEM II/A-P 32,5R M-5, suministrado en sacos, y rellenando las juntas con mortero fino. Incluso replanteo, nivelación, aplomado, preparación de piedras, humedecido de piedras, asiento, juntas de fábrica, elementos para asegurar la trabazón del muro en su longitud, ángulos, esquinas, recibido, rejuntado, limpieza y parte proporcional de medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medido el volumen deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
	Reconstrucción coronación muralla	1	19,25	0,60	1,00	11,55		
		1	19,25	0,50	0,85	8,18		
		1	4,25	0,60	1,00	2,55		
		1	4,25	0,50	0,85	1,81		
	.							
	Reconstrucción esquina muralla	1	4,03	0,80	4,88	15,73		
		1	2,42	0,80	4,88	9,45		
						49,27	202,68	9.986,04

TOTAL 07 ..... 84.455,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	**PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS**							
08.01	**m2 PAV. TARIMA MADERA SINTÉTICA 22mm.**							
	Pavimento para exteriores realizado con tarima de madera sintética (compuesta por una mezcla de madera reciclada, resinas recicladas y otros componentes), con certificado de resbaladicidad Clase 3, realizado con lamas de acabado liso, de 22 mm de espesor 145 mm de ancho, montadas sobre rastreles del mismo material fijados mecánicamente al soporte, con una separación entre lamas de 5 mm, unidas mediante clip de unión y tornillos de acero inoxidable, incluso parte proporcional de piezas especiales y de remate, encuentros, cortes, despuntes, limpieza del soporte, medios auxiliares, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la superficie en proyección horizontal según documentación gráfica.							
	Cubierta	1	435,00			435,00		
	A DEDUDIR							
	Lucernario	-1	56,60			-56,60		
	Pasarela	-1	53,74			-53,74		
	Banda de tramex perímetro lucernario	-1	31,23	0,50		-15,62		
	Banda de tramex pasarela superior	-1	19,80	0,30		-5,94		
						303,10	53,90	16.337,09
08.02	**m2 PAV. TARIMA MADERA SINTÉTICA 30 mm.**							
	Pavimento para exteriores realizado con tarima de madera sintética (compuesta por una mezcla de madera reciclada, resinas recicladas y otros componentes), con certificado de resbaladicidad Clase 3, realizado con lamas de acabado liso, de 30 mm de espesor 145 mm de ancho, montadas sobre rastreles del mismo material fijados mecánicamente al soporte, con una separación entre lamas de 5 mm, unidas mediante clip de unión y tornillos de acero inoxidable, incluso parte proporcional de piezas especiales y de remate, encuentros, cortes, despuntes, limpieza del soporte, medios auxiliares, pequeño material y ayudas de albañilería.							
	Medida la superficie en proyección horizontal según documentación gráfica.							
	PASARELA SUPERIOR	1	19,80	2,72		53,86		
						53,86	56,90	3.064,63
08.03	**m2 PAV. ENTRAMADO MET. TIPO TRAMEX**							
	Pavimento para pasarela realizado mediante entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 30x2 mm., formando cuadrícula de 15x15 mm., montada sobre estructura y bastidor de perfiles tubulares metálicos con dimensiones definidas en la documentación gráfica, con uniones realizadas con electrosoldadura, incluso soldadura de piezas, repasos, piezas especiales, juntas de goma para estanqueidad, ajustes a otros elementos, limpieza de perfiles, imprimación y dos capas de esmalte sintético; con parte proporcional de despuntes, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la superficie ejecutada según documentación gráfica.							
	PASARELA INFERIOR	5	3,10	2,20		34,10		
	PASARELA SUPERIOR	1	19,80	0,30		5,94		
	PERÍMETRO LUCERNARIO	1	31,23	0,50		15,62		
	JUNTO A MURALLA	1	18,75	0,30		5,63		
						61,29	40,60	2.488,37
08.04	**m2 PAV. VIDRIO LAMINAR 15+15.4 mm.**							
	Pavimento de vidrio consistente en piezas moduladas de vidrio compuesto por vidrio Lamiglass inc. 15 mm espesor + butiral polivinilo 0,76 mm incoloro + vidrio Lamiglass inc. 15 mm espesor, con cantos planos y arista brillo recto de 1 mm, montada sobre estructura y bastidor de perfiles tubulares metálicos con dimensiones definidas en la documentación gráfica, con uniones realizadas con electrosoldadura, incluso soldadura de piezas, repasos, ajustes a otros elementos, limpieza de perfiles, imprimación y dos capas de esmalte sintético. Con parte proporcional de sellado de juntas con masilla de poliuretano, neopreno, recargo energético y transporte manual interior, medios auxiliares y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada según documentación gráfica.							
	PASARELA INFERIOR	1	1,90	1,30		2,47		
						2,47	198,60	490,54

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.05	**m2 REPOSICIÓN PAVIMENTO BLANDO**							
	Reposición de pavimento blando similar al existente, que incluye, relleno de zanjas con zahorra artificial compactada R compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tándem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno, suministro, extendido y compactado de pavimento blando formado por tierra roja de Monachil, cemento y cal en proporción 6:1:1, regada y compactada mediante rodillo vibrante. Medida la superficie ejecutada.							
	Perimetro empalizada junto al parque	2	22,00	1,00		44,00		
	Camino junto muro Dominicos	1	22,00	1,00		22,00		
						66,00	55,53	3.664,98
08.06	**m2 PAVIMENTO BALDOSA DE GRANITO APOMAZADO**							
	Solado de granito Gris Quintana apomazado en baldosas con una dimensión máxima de 90x90x3 cm. con bisel de 3 mm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), cama de arena de 2 cm. de espesor, i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie sobre documentación gráfica.							
	Solería a la salida de la rampa	1	2,50	2,50		6,25		
						6,25	54,73	342,06
08.07	**m2 PAV. TARIMA MADERA TROP. 22 mm S/RASTREL.**							
	Tarima para exterior, formada por tablas de madera maciza, de ipé, de 22x100x800/2800 mm, con tratamiento mediante lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, fijadas con sistema de fijación oculta, sobre rastreles de madera de pino, de 50x38 mm, tratada en autoclave, con clasificación de uso clase 4, según UNE-EN 335, separados entre ellos 40 cm y fijados al soporte mediante pelladas de mortero de cemento, incluso parte proporcional de piezas especiales y de remate, encuentros, cortes, despuntes, limpieza del soporte, medios auxiliares, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la superficie en proyección horizontal según documentación gráfica.							
	REPOSICIÓN TARIMA	1	1,00	3,50		3,50		
						3,50	88,28	308,98
08.08	**m2 PAV. BALDOSA HORMIGÓN PREFAB. CAPA ARENA.**							
	Pavimento de baldosas prefabricadas de hormigón ligeramente armado de dimensiones 120x60x5 cm. colocadas a hueso sobre capa de arena (no incluida) con juntas entre piezas de al menos 3 cm., incluso parte proporcional de medios auxiliares, replanteo, regado de base de arena, compactado, nivelado y limpieza. Medida la longitud sobre documentación gráfica.							
	Paralelo a muro Dominicos	1	26,00	1,20		31,20		
						31,20	39,45	1.230,84
08.09	**m2 REVEST. HORIZONTAL Y VERT. LAMAS ALUM.150 mm. MATE**							
	Revestimiento de paramentos horizontales y verticales de lamas de aluminio perfilado prelacado al horno acabado mate, en color a definir por la Dirección facultativa, de 150 mm. de altura y 10 mm. de separación, colocadas según detalles de la documentación gráfica, sobre perfilería de aluminio conformado, lacado al horno acabado mate, i/p.p. de remates, piezas especiales, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.							
	TECHO	0,5	435,00			217,50		
	TABICA LUCERNARIO	0,5	31,50		0,95	14,96		
	.							
	A deducir Lucernario	-0,5	56,60			-28,30		
						204,16	28,97	5.914,52

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.10	**m2 REVEST. HORIZONTAL Y VERT. MADER. PERF. OCULTA.** Revestimiento de paramentos horizontales y verticales de tableros de DM rechapado en madera color a definir por la Dirección facultativa con acabado en barniz sintético, de 10 mm. de espesor y 60x60 cm, colocadas según detalles de la documentación gráfica, sobre perfilería de aluminio conformado, lacado al horno acabado mate, i/p.p. de remates, piezas especiales, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.							
	TECHO	0,5	435,00			217,50		
	TABICA LUCERNARIO	0,5	31,50		0,95	14,96		
	.							
	A deducir Lucernario	-0,5	56,60			-28,30		
						204,16	20,39	4.162,82
08.11	**m REVEST. PARAMEN. PANEL FENOLICO S/ESTR. OCULTA ACERO** Peto de protección anti caídas de 1 m de altura y 12 cm de ancho, formado por estructura tubular de acero laminado en caliente separados 70 cm, unida a la estructura principal del edificio mediante soldadura eléctrica y revestida en todo el desarrollo con tablero estratificado para exteriores resistente a la humedad en color a definir por la Dirección Facultativa, clase de reacción al fuego Bs2d0, con acabado liso, unido por medio de tornillos vistos, de acuerdo con la descripción que aparece al la documentación gráfica, incluso replanteo, cortes, piezas especiales y p.p de pequeño material, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.							
	PERÍMETRO LUCERNARIO	1	31,50			31,50		
						31,50	86,23	2.716,25
08.12	**m2 REVEST. PERFILES ESTRUCT. CHAPA ALUM. ACABADO MATE** Revestimiento de perfiles metálicos estructurales con chapa de aluminio perfilado prelacado al horno acabado mate, en color a definir por la Dirección facultativa, de 1 mm. de espesor, colocadas según detalles de la documentación gráfica, sobre perfilería de aluminio conformado, lacado al horno acabado mate, i/p.p. de remates, piezas especiales, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medida la superficie ejecutada según documentación gráfica.							
	PILARES							
		16	5,20	1,05		87,36		
		4	5,20	1,05		21,84		
	VIGAS							
	Pórtico 1	1	18,18	0,70		12,73		
	Pórtico 2	1	18,18	0,70		12,73		
	.							
	Cercha A	1	6,00	0,70		4,20		
	Cercha C	1	6,00	0,70		4,20		
	.							
	BAJANTE	4	5,20	1,20		24,96		
						168,02	17,54	2.947,07

TOTAL 08 ..... 43.668,15

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	**INSTALACIONES**							
09.01	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**							
09.01.01	**Ud AMPLIACIÓN DE CUADRO EXISTENTE**							
	Ampliación de cuadro existente con los elementos del esquema del proyecto, utilizando el espacio disponible del armario general, con elementos de igual serie y modelos a los instalados, con módulos de iluminación del sistema actual para encendido, apagado y regulación DALI incluida conexión a pantalla, rotulación acorde a la actual, incluido conexión a red de toma de tierra existente.							
		1				1,00		
						1,00	1.554,85	1.554,85
09.01.02	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 2x4 mm2 + TT SUPERFICIE**							
	Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores no propagadores de la llama y de baja emisión de humos de 4 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible en zonas ocultas y en acero rígido en zonas vistas de 25 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.							
		1	118,00			118,00		
						118,00	8,56	1.010,08
09.01.03	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 2x2.5 mm2 + TT SUPERFICIE**							
	Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores no propagadores de la llama y de baja emisión de humos de 2,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible en zonas ocultas y en acero rígido en zonas vistas de 25 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.							
		1	378,00			378,00		
						378,00	6,57	2.483,46
09.01.04	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 2x1.5 mm2 + TT SUPERFICIE**							
	Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores no propagadores de la llama y de baja emisión de humos de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible en zonas ocultas y en acero rígido en zonas vistas de 20 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado.							
		1	80,00			80,00		
						80,00	5,82	465,60
09.01.05	**Ud TOMA CORRIENTE MONTAJE SUPERFICIAL 16 A CON 4 mm2**							
	Toma de corriente en montaje superficial de 16 A con puesta a tierra, instalada con cables de cobre no propagadores de la llama y de baja emisión de humos de 4 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de acero rígido de 25 mm de diámetro y 1 mm de pared, toma de corriente formada por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensaestopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad instalada.							
		6				6,00		
						6,00	36,27	217,62
	TOTAL 09.01							**5.731,61**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.02	**ILUMINACIÓN**							
09.02.01	**Ud EQUIPO AUTÓNOMO ALUMBRADO DE EMERGENCIA, 160 LÚMENES** Equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de 160 lúmenes, con lámpara fluorescente, para tensión 220 V, una hora de autonomía y para cubrir una superficie de 32 m2, incluso accesorios, fijación y conexión; instalado según CTE, RIPCI y REBT. Medida la unidad instalada.	3				3,00		
						3,00	72,49	217,47
09.02.02	**m CARRIL ELECTRIFICADO DALI** Carril universal electrificado para proyectores con dos cables para conductores eléctricos y otros dos para señal Dali, en montaje suspendido con la geometría definidas en el plano correspondiente, incluidas piezas especiales, remates decorativos y conexión a línea eléctrica y bus DALI. en color a decidir por la D.F.	1	150,00			150,00		
						150,00	34,78	5.217,00
09.02.03	**Ud PROYECTOR PARA CARRIL CONTROL DALI** Proyector cilíndrico de led cálido, 3.000 K de alto flujo, 4900 lm y óptica ancha de 60º, con equipo para regulación DALI de 63W de potencia, para montaje en carril universal electrificado y con control DALI, en color a decidir por la D.F. modelo StyliD 2 Performance de PHILIPS o similar, incluida colocación según plano de distribución, pruebas y orientación.	1	40,00			40,00		
						40,00	324,89	12.995,60
09.02.04	**m ILUMINACIÓN LINEAL LED BLANCO EN BARANDILLA** Tira de led flexible para iluminación del interior de las barandillas de las pasarelas en blanco neutro, 4.000 K con un flujo de 900 lm/W, alojado en regleta de difusor opal liso acabada en aluminio, de 16 mm de ancho por 12 de fondo, incluyendo piezas especiales de unión de tramos, conexión y tapaderas, con fuentes de alimentación adecuadas en potencia y número a la potencia final instalada	1	80,00			80,00		
						80,00	66,40	5.312,00
09.02.05	**m ILUMINACIÓN LINEAL LED DE ACENTUACION INTERIOR** Luminaria led para iluminación del contorno del pabellón desde el interior, en doble línea de proyección en blanco neutro, 4.000 K con un flujo de 1.500 lm/W hacia la zona inferior y 900 lm/W hacia la zona superior, alojados en tubo de policarbonato con el grado IP requerido según ubicación, de 16 mm de diámetro, incluyendo piezas especiales de unión de tramos, conexión y tapaderas, con fuentes de alimentación adecuadas en potencia y número a la potencia final instalada	1	170,00			170,00		
						170,00	106,50	18.105,00
09.02.06	**m ILUMINACIÓN LINEAL LED BAJO PASARELA** Tira de led flexible para iluminación de restos debajo de la pasarela interior, en blanco cálido, 3.5000 K con un flujo de 900 lm/W, alojado en regleta de difusor transparente acabada en aluminio, de 16 mm de ancho por 12 de fondo, incluyendo piezas especiales de unión de tramos, conexión y tapaderas, con fuentes de alimentación adecuadas en potencia y número a la potencia final instalada	1	30,00			30,00		
						30,00	67,01	2.010,30
	TOTAL 09.02							**43.857,37**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.03	**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**							
09.03.01	**Ud EXTINTOR MOVIL, DE POLVO ABC, CON 9KG** Extintor móvil, de polvo ABC, con 9kg. de capacidad eficacia 34-A,183-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción; manómetro, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE. Medida la unidad instalada.							
		1				1,00		
						1,00	50,66	50,66
09.03.02	**Ud BOCA INCENDIO SUPERFICIE** Boca de incendio equipada, en montaje superficial formada por armario metálico, pintado, con puerta de vidrio y marco de acero cromado, conteniendo: devanadera; manguera, de 15 m y 25 mm de diámetro, de tejido flexible para una presión de 15 kg/cm2 con dos racores UNE 23-400 de igual diámetro y de aleación de aluminio, válvula de globo de 40 mm (1 1/2") de latón y lanza de aluminio de tres efectos, chorro, pulverización y paro, ambas con racores iguales que manguera, manómetro de 0 a 15 kg/cm2, soporte de lanza, rotulo en puerta, incluso montaje, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE y RIPCI. Medida la unidad instalada.							
		1				1,00		
						1,00	247,05	247,05
09.03.03	**m CANALIZACIÓN SUPERFICIAL AC. NEGRO ESTIRADO DIÁM. 1" S** Canalización de acero soldado UNE-19040, unión soldada o ranurada, de 1" de diámetro exterior, incluso p.p. uniones, piezas especiales, anclajes, pequeño material, pintura de imprimación y acabado; Instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.							
		1	70,00			70,00		
						70,00	13,75	962,50
09.03.04	**Ud PLACA SEÑALIZACIÓN 210x210 mm** Placa para señalización de elementos de evacuación o de señalización interior, realizada en metacrilato de 5 mm de espesor, con dimensión mínima 210x210 mm. con rotulación en color a definir por la Dirección Facultativa, incluso soporte de fijación, medios auxiliares y colocación. Medida la unidad totalmente instalada.							
	Previsión	10				10,00		
						10,00	6,00	60,00
	TOTAL 09.03							**1.320,21**
	TOTAL 09							**50.909,19**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10	**CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**							
10.01	**m BARANDILLA RAMPA ACERO INOX.**							
	Barandilla para pasarela de 100 cm. de altura con pasamanos de 45x45 mm. y pilastras de 40x40 mm. cada 70 cm., con ángulo inferior para anclaje a la estructura existente, enmarcado separado 12 cm. del pasamanos que encierra montantes verticales cada 10 cm. de 30x15 mm., todos los perfiles de acero inoxidable de calidad 18/8 (AISI 304). Elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).							
	PASARELA INFERIOR	2	20,00			40,00		
	PASARELA SUPERIOR	2	20,00			40,00		
						80,00	97,54	7.803,20
10.02	**Ud CANCELA PLETINA Y ANGULARES ACERO INOX.**							
	Cancela corredera formada por cerco y bastidor de hoja con pletinas y angulares de acero inoxidable, según dimensiones y detalles de diseño descritos en la documentación gráficas; con patillas para recibido, carriles, guía superior e inferior, rodamientos de alta resistencia, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso parte proporcional de medios auxiliares, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.							
	Salida a parque desde rampa	1				1,00		
						1,00	675,53	675,53
10.03	**m2 MARCO ACERO INOX. MATE**							
	Carpintería de acero inoxidable de calidad 18/8 (AISI 304), para ventana fija, con perfiles conformados en caliente de 1 mm de espesor, según UNE-EN 14351-1, elaborada en taller y montaje en obra. Incluso p/p de junquillo para fijación del vidrio y herrajes de colgar, medios auxiliares y pequeño material. Medida la superficie ejecutada.							
		3	20,00		1,30	78,00		
						78,00	16,75	1.306,50
	TOTAL 10							**9.785,23**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11	**SEGUIMIENTO Y PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS**							
11.01	**m2 PROTECCIÓN DE RESTOS NO MUSEALIZABLES**							
	Partida de protección provisional de restos arqueológicos, conforme a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa, durante la ejecución de las obras de construcción, mediante el suministro, colocación y retirada de materiales y elementos (Láminas protectoras, tableros, grava, etc.) que garanticen la conservación de los restos; incluso parte proporcional de ayudas, medios auxiliares, carga y transporte interior de los escombros hasta contenedor y posterior retirada a vertedero autorizado. Medida la unidad totalmente terminada.							
	Superficie en planta	1	426,44			426,44		
						426,44	4,69	2.000,00
11.02	**m3 EXCAVAC. ARQUEOLÓG.MAN.TERR.COMP.**							
	Excavación en vaciado hasta una profundidad máxima de 2,5 m, por métodos manuales de terreno de consistencia compacta en zona de riqueza arqueológica, en inmuebles de interés histórico (castillos, palacios, iglesias, conventos, monasterios, etc.), realizada por niveles naturales o artificiales según indicaciones del responsable arqueológico, con extracción manual del material sobrante a borde de excavación mediante cubos y transporte manual en carretilla hasta contenedor, incluso parte proporcional de elementos de contención contra posibles desprendimientos. medido el volumen teórico extraído							
		1	164,81		0,50	82,41		
		1	62,55		0,50	31,28		
		1	54,16		0,50	27,08		
		1	167,10		0,50	83,55		
						224,32	15,52	3.481,45
11.03	**m2 EXCAVAC. REFINO MED.MAN.TERR.COMP.**							
	Excavación en refino de paramentos y fondos de vaciado previo en excavación arqueológica, hasta una profundidad máxima de 2,5 m, por métodos manuales de terreno de consistencia compacta realizada mediante piqueta, espátula y cepillo de púas duras, hasta alcanzar el nivel de acabado requerido en el proyecto y según las indicaciones del responsable arqueológico o de restauración, con extracción manual del material sobrante a borde de excavación mediante cubos y transporte manual en carretilla hasta contenedor, incluso parte proporcional de elementos de contención contra posibles desprendimientos. Medida la superficie teórica de los restos.							
	Previsión	1	1.200,00			1.200,00		
						1.200,00	1,13	1.356,00
11.04	**m2 LIMPIEZA MEC.CERAM.PAVIM. Y LADRILLOS BAJA DIFIC.**							
	Limpieza de superficies de ladrillo, mampuesto, piedra, etc. de baja dificultad, empleando cepillos de fibra mineral, plástica o de cobre y pulverización de una mezcla de agua, alcohol y amoniaco, previa retirada de depósitos superficiales de suciedad y excrementos, con eliminación de polvo con ayuda de aspirador eléctrico. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la uniad totalmente acabada							
	Estimación según planos históricos	1	118,43			118,43		
						118,43	15,03	1.780,00
11.05	**m2 LIMPIEZA MAT.CERAM. Y ELIMINAN. REPELLOS**							
	Limpieza de superficies de ladrillo, mampuesto, piedra, etc. de dificultad media, con eliminación de restos de enfoscados, empleando cepillos de fibra c319mineral, plástica o de cobre y pulverización de una mezcla de agua, alcohol y amoniaco, previa retirada de depósitos superficiales de suciedad y excrementos, con eliminación de polvo con ayuda de aspirador eléctrico. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad totalmente acabada							
	Estimación según planos históricos	1	93,75			93,75		
						93,75	16,00	1.500,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.06	**m2 CONSOLIDACIÓN SUP.LADRILLO Y TAPIAL**							
	Trabajos de consolidación en superficies de ladrillo, tapial, morteros varios y materiales pétreos, mediante aplicación de silicato de etilo mediante impregnación, diluido a menos del 60% en disolvente hidrocarburo alifático anhídrido, realizado por especialistas, con aplicación de las capas necesarias hasta alcanzar la consolidación exigida. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad totalmente acabada							
	Estimación según planos históricos	1	190,00	0,25		47,50		
						47,50	20,00	950,00
11.07	**m3 RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA**							
	Reconstrucción volumétrica de elementos arqueológicos mediante mortero de cal hidráulica Lafarge NHL 3,5 o similar con árido fino de sílice o polvo de mármol, en dosificación 1/2, reforzado con mallazo de tela de fibra de vidrio, y pigmentos de tonalidad ocre, hasta conseguir nivel del despiece de las baldosas cerámicas, incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada y totalmente terminada							
	Estimación según planos históricos	1	70,00			70,00		
						70,00	50,00	3.500,00
11.08	**m2 TRATAMIENTO HIDROFUGANTE**							
	Tratamiento de protección hidrófuga de superficies de piedra mediante aplicación de varias manos de siloxano modificado o similar en hidrocarburo alifático anhídrido, aplicado por impregnación o atomizado según casos. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada y totalmente terminada.							
	Estimación según planos históricos	1	280,00			280,00		
						280,00	10,00	2.800,00
11.09	**m2 ENJABELGADO Y REINTEGRACIÓN CROMÁTICA**							
	Tratamiento de protección hidrófuga de superficies de piedra mediante aplicación de varias manos de siloxano modificado o similar en hidrocarburo alifático anhídrido, aplicado por impregnación o atomizado según casos. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada y totalmente terminada.							
	Estimación según planos históricos	1	112,00			112,00		
						112,00	25,00	2.800,00
	TOTAL 11							**20.167,45**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12	**VARIOS**							
12.01	**Ud PUERTA VIDRIO LAMINADO DOS HOJAS FIJO SUP.**							
	Puerta de dos hojas con montantes fijos en ambos laterales y en la zona superior, realizado en vidrio impreso templado incoloro de 10 mm de espesor con hojas abatibles de 2100x800 mm, con taladros, muescas y taquillas para alojamiento de herrajes, con dos cantos largos redondos, con cantos cortos planos, piezas de giro superior e inferior, pernios, cerradura central, frenos y tiradores de acero inoxidable, incluso ayuda de albañilería; construida según las instrucciones del fabricante. Medida la superficie ejecutada.							
		1				1,00		
						1,00	653,40	653,40
12.02	**m2 ACRISTALAMIENTO MIRADORES PARQUE**							
	Acristalamiento laminar de seguridad, formado por dos lunas pulidas incoloras de 6 mm. unidas por lámina de butiral de polivinilo transparente, con un espesor total de 13 mm, colocado sobre marco de perfil de acero inoxidable, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según NTE/FVE-12 e instrucciones del fabricante. Medida la superficie ejecutada.							
		3	20,00		1,30	78,00		
						78,00	53,79	4.195,62
12.03	**m IMPERMEABILIZACIÓN PUNTOS SINGULARES**							
	Impermeabilización de puntos singulares con posible entrada de agua tanto en cubierta como en encuentros con paramentos verticales existentes, que por su complejidad o especial configuración requieran de un tratamiento específico para garantizar la estanqueidad, según las especificaciones de la Dirección facultativa, realizado mediante lámina impermeabilizante de PVC-P de 1,2 mm. autoprotegida, con armadura de poliéster Rhenofol CV con un desarrollo de 1 m., incluso parte proporcional de piezas especiales, sellado de juntas con masilla elástica de poliuretano, remates y medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada.							
	Encuentro con fachada edificio s.XIX	1	15,00			15,00		
	Encuentro de muro Dominicos	1	17,00			17,00		
	Encuentro con Muralla	1	30,00			30,00		
						62,00	18,38	1.139,56
	TOTAL 12							**5.988,58**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
13.01	**m3 CARGA/TRAN.VERT.<10km.MAQ/CAM.**							
	Carga y transporte de escombros, procedentes de demoliciones y trabajos previos, al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, sin medidas de protección colectivas. Medido el volumen previa justificación documental conforme al pliego y acta de comprobación de replanteo.							
	NOTA:							
	No se computan los residuos generados en el resto de partidas, durante la ejecución de las obras, por estar contemplados como parte proporcional en cada uno de sus precios.							
	DEL 01	1,3		0,25		4,55	*=01/DEL 01*	
	DEL 02	1,3				54,74	*=01/DEL 02*	
	DEL 03	1,3		0,20		2,60	*=01/DEL 03*	
	DEL 04	1,3				10,21	*=01/DEL 04*	
	DEL 05	1,3				61,00	*=01/DEL 05*	
	DEL 06	1,3		0,05		0,36	*=01/DEL 06*	
	.							
	ACO 01	1,3		0,10		25,68	*=02/ACO 01*	
	ACO 02	1,3				295,57	*=02/ACO 02*	
	ACO 03	1,3				295,57	*=02/ACO 03*	
	ACO 04	1,3				27,87	*=02/ACO 04*	
	ACO 05	1,3				30,68	*=02/ACO 05*	
	ACO 06	1,3				3,43	*=02/ACO 07*	
						812,26	4,00	3.249,04
13.02	**m3 CANON GESTIÓN RESIDUOS MIXTOS DEMOLICIÓN**							
	Canon de gestión de residuos mixtos en planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, generados durante la demolición de obra. Medido el volumen aparente descargado en almacén. Medido el volumen previa justificación documental conforme al pliego y acta de comprobación de replanteo.							
	Igual partida GES 01	1				812,26	*=13/GES 01*	
						812,26	3,95	3.208,43
	TOTAL 13							**6.457,47**

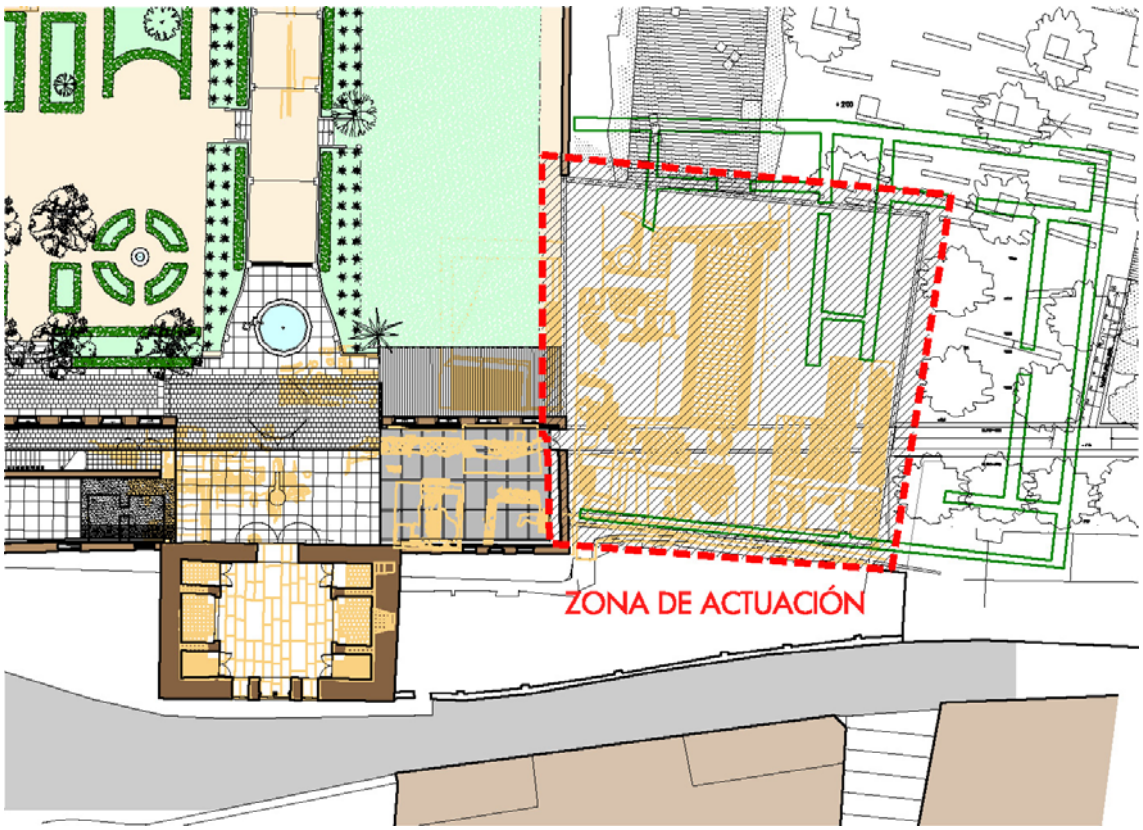
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14	**SEGURIDAD Y SALUD**							
14.01	**Ud PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA** Partida de seguridad y salud en obras de construcción que incluye: medidas de protección colectiva, equipos de protección individual, formación, reconocimiento médico, instalaciones de higiene y bienestar, primeros auxilios y señalización, conforme la normativa de Seguridad y Salud vigente, por valor del 0,9% del P.E.M. de la obra.							
		1				1,00		
						1,00	3.338,83	3.338,83
	TOTAL 14							**3.338,83**
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....							**374.319,28**

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO

SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
PRESUPUESTO

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

PRESUPUESTO

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE MANTENIMIENTO, OBRAS PÚBILCAS Y URBANISMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS		16.006,58	4,28
02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		6.575,65	1,76
03	SANEAMIENTO		3.311,42	0,88
04	CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN DE TIERRAS		33.847,97	9,04
05	ESTRUCTURA		68.288,23	18,24
06	CUBIERTA		21.519,03	5,75
07	ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS		84.455,50	22,56
08	PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS		43.668,15	11,67
09	INSTALACIONES		50.909,19	13,60
09.01	*INSTALACIÓN ELÉCTRICA*	*5.731,61*		
09.02	*ILUMINACIÓN*	*43.857,37*		
09.03	*PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*	*1.320,21*		
10	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA		9.785,23	2,61
11	SEGUIMIENTO Y PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS		20.167,45	5,39
12	VARIOS		5.988,58	1,60
13	GESTIÓN DE RESIDUOS		6.457,47	1,73
14	SEGURIDAD Y SALUD		3.338,83	0,89

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**374.319,28**
6,00 % Gastos generales.....	48.661,51	
13,00 % Beneficio industrial.	22.459,16	
Suma G.G. y B.I.....	71.120,67	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA		**445.439,95**
21% IVA		93.542,39
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN		**538.982,34**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Granada, Marzo de 2017

Arquitecto Municipal
Subdirector de Arquitectura
Director Técnico de Obras en funciones

Carlos Aguirre Cobo

Arquitecto Municipal
Jefe del Servicio de Arquitectura

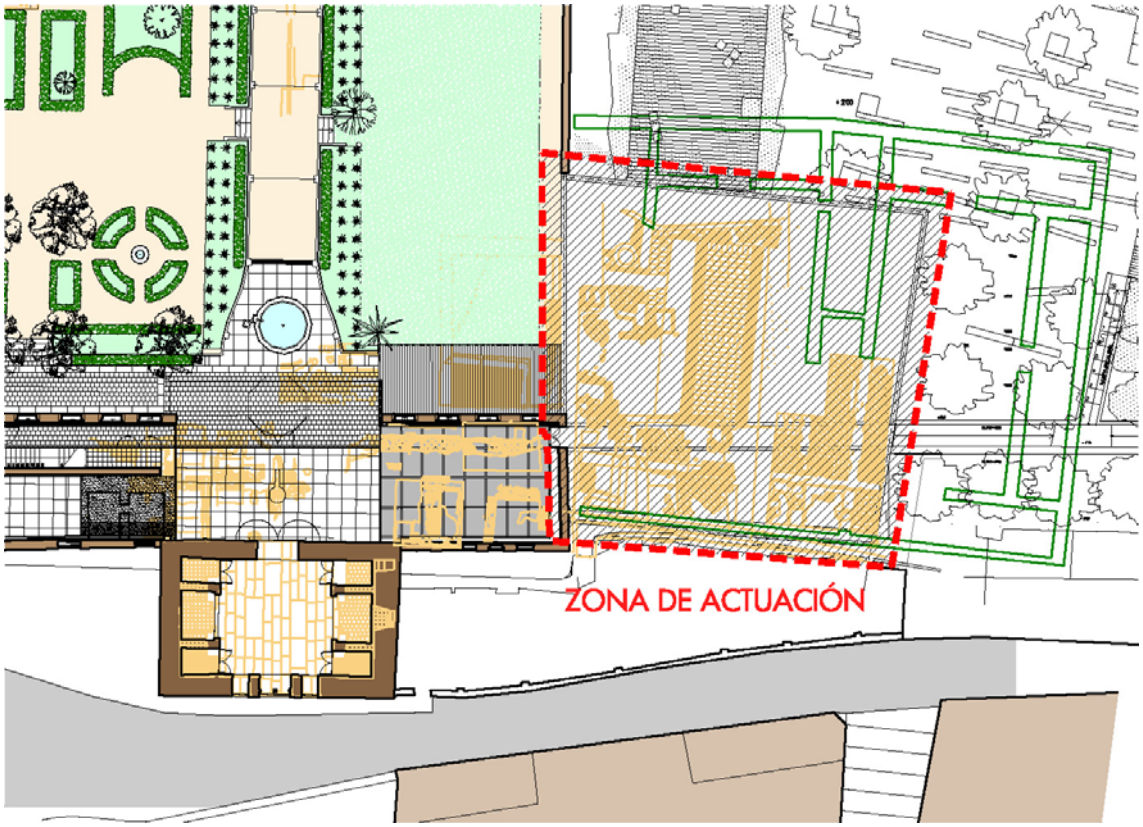
Rogelio Martín Soler

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO

SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**					
01.01	**DEMOLICIÓN CERRAM. CHAPA PROTEC.RESTOS**		**m3**			
	Demolición completa de nave de protección de restos arqueológicos formada por estructura metálica y cerramiento y cubrición de paneles chapa nervada,por medios manuales y sin aprovechamiento del material desmontado, incluso limpieza y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.					
O01OA070	Peón ordinario	0,600	h.	14,11	8,47	
	TOTAL PARTIDA					**8,47**
01.02	**DEMOLICIÓN MUROS MAMPOST. Y FÁBR.**		**m3**			
	Demolición de muros mixtos de mampostería y fábrica de ladrillo, de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.					
O01OA060	Peón especializado	1,800	h.	14,26	25,67	
O01OA070	Peón ordinario	1,800	h.	14,11	25,40	
M06CM040	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	1,000	h.	10,67	10,67	
M06MP110	Martillo manual perforador neumat.20 kg	1,000	h.	1,53	1,53	
	TOTAL PARTIDA					**63,27**
01.03	**DEMOLICIÓN MURO BLOQUE HORMIG.**		**m2**			
	Demolición de muros de fábrica de bloques prefabricados de hormigón macizados y con armado, de hasta 30 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.					
O01OA060	Peón especializado	0,500	h.	14,26	7,13	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h.	14,11	7,06	
M06CM030	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	0,500	h.	3,57	1,79	
M06MP110	Martillo manual perforador neumat.20 kg	0,500	h.	1,53	0,77	
	TOTAL PARTIDA					**16,75**
01.04	**DEMOL. MURO HORM. C/COMPRESOR**		**m3**			
	Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.					
O01OA060	Peón especializado	3,200	h.	14,26	45,63	
O01OA070	Peón ordinario	3,200	h.	14,11	45,15	
M06CM040	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	3,200	h.	10,67	34,14	
M06MP110	Martillo manual perforador neumat.20 kg	1,200	h.	1,53	1,84	
	TOTAL PARTIDA					**126,76**
01.05	**DEMOLICIÓN MURO FÁBRICA LAD. C/COMP.**		**m3**			
	Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo a partir de pie y medio de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros y carga en camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.					
O01OA060	Peón especializado	2,000	h.	14,26	28,52	
O01OA070	Peón ordinario	2,000	h.	14,11	28,22	
M06CM030	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	0,850	h.	3,57	3,03	
M06MR110	Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	0,850	h.	1,88	1,60	
	TOTAL PARTIDA					**61,37**
01.06	**DESMONTADO CIERRE VIDRIO LAMINAR**		**m2**			
	Levantado, por medios manuales, de mampara con marco de acero laminado en caliente y vidrio laminado, sin aprovechamiento de material, incluso retirada de escombros a pie de carga y p.p. de medios auxiliares. Medida la superficie ejecutada.					
O01OA050	Ayudante	0,450	h.	14,40	6,48	
O01OA070	Peón ordinario	0,450	h.	14,11	6,35	
	TOTAL PARTIDA					**12,83**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.07	**PROTECCIÓN SUPERF. RESTOS EJEC. OBRA**		**m2**			
	Suministro, montaje y posterior retirada de plataforma para protección de restos arqueológicos durante la ejecución de la obra, consistente en la nivelación y compactación de la capa de grava existente, extendido de lámina geotextil y colocación de plataforma de a base de tablero de madera de pino de 26 mm, para crear una superficie continua de trabajo, incluso parte proporcional de medios auxiliares, carga y transporte de materiales . Medida la superficie totalmente terminada.					
O01OB010	Oficial 1ª encofrador	0,100	h.	15,12	1,51	
O01OB020	Ayudante encofrador	0,100	h.	14,55	1,46	
P01EM205	Tabloncillo pino 2,50/5,50x205x55	0,002	m3	220,64	0,44	
P01EM225	Tabla pino 2,00/2,50 de 26mm.	0,002	m3	220,64	0,44	
P06BG320	Fieltro geotextil 125 g/m2	1,050	m2	0,78	0,82	
	TOTAL PARTIDA					**4,67**
01.08	**PROTECCIÓN MURALLA**		**m2**			
	Suministro, montaje y posterior retirada de protección de muralla, mediante la colocación de una doble lámina, la primera de Fieltro geotextil 125 g/m, en contacto sobre la muralla, y una segunda lámina de plástico de 200 micras de espesor, para crear una superficie continua de protección, incluso parte proporcional solapes, anclajes, medios auxiliares, carga y transporte de materiales . Medida la superficie totalmente terminada.					
O01OA070	Peón ordinario	0,100	h.	14,11	1,41	
P06BG320	Fieltro geotextil 125 g/m2	1,050	m2	0,78	0,82	
P06BP200	Lámina plastico 200 micras	1,050	m2	0,60	0,63	
	TOTAL PARTIDA					**2,86**
01.09	**ALQUILER ANDAMIO TUBULAR FACHADA**		**m2**			
	Alquiler diario de m² de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 15 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810.1-12810.2- 12811.1-12811.2; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%. Con parte proporcional de montaje, demontaje y transporte. Medido por días naturales, considerando la superficie según documentación gráfica de proyecto.					
M13AM010	m2. alq. andamio acero galvanizado	1,000	d.	0,04	0,04	
M13AM040	Montaje y desm. and. 12 m.<h>15 m.	0,003	m2	6,59	0,02	
M13AM300	Tr. ent/recog. camión dos-tres ej. 400 m2	0,001	ud	100,00	0,10	
M13AM500	Tela mosquitera protección andamio	1,000	m2	0,02	0,02	
	TOTAL PARTIDA					**0,18**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**					
02.01	**DESBR.Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**		**m2**			
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medida la superficie teórica sobre documentación gráfica.					
O01OA070	Peón ordinario	0,006	h.	14,11	0,08	
M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,010	h.	45,08	0,45	
	TOTAL PARTIDA					**0,53**
02.02	**EXCAVACIÓN RETIRADA CAPA PROTECC. RESTOS MED.MEC.**		**m3**			
	Excavación a cielo abierto para retira de capa de de protección de restos, consistente en la retirada por medios mecánicos de las tierras, capa de grava y lámina de geotextil existente sobre los de restos arqueológicos, con extracción del material fuera de la excavación y posterior carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.					
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h.	14,11	0,35	
M05PN120	Minicargadora neumáticos 60 CV	0,080	h.	32,00	2,56	
	TOTAL PARTIDA					**2,91**
02.03	**EXCAVACIÓN ARQUEOLOG. MAN. TERR.COMP.**		**m3**			
	Excavación en vaciado hasta una profundidad máxima de 2,5 m, por métodos manuales de terreno de consistencia compacta en zona de riqueza arqueológica, en inmuebles de interés histórico (castillos, palacios, iglesias, conventos, monasterios, etc.), realizada por niveles naturales o artificiales según indicaciones del responsable arqueológico, con extracción manual del material sobrante a borde de excavación mediante cubos y transporte manual en carretilla hasta contenedor, incluso excavación en refino de paramentos y fondos de vaciado, con parte proporcional de elementos de contención contra posibles desprendimientos. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.					
O01OA070	Peón ordinario	1,100	h.	14,11	15,52	
	TOTAL PARTIDA					**15,52**
02.04	**EXCAV. Y CONTENCIÓN TIERRAS PARA EJEC. CIMIENTO**		**m3**			
	Excavación en zanjas para retirada de tierras, capa de grava y lámina de geotextil hasta una profundidad máxima de 1 m, por métodos manuales de terreno de consistencia compacta en zona de riqueza arqueológica, y posterior entibación ligera de madera mediante tablones horizontales, verticales, correas y codales de madera, con extracción del material fuera de la excavación y posterior carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.					
O01OA040	Oficial segunda	0,800	h.	14,72	11,78	
O01OA070	Peón ordinario	0,800	h.	14,11	11,29	
P01EM270	Madera pino para entibaciones	0,025	m3	166,74	4,17	
	TOTAL PARTIDA					**27,24**
02.05	**EXC. VACIADO MÁQUINA TERR. COMP.**		**m3**			
	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, y posterior carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.					
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h.	14,11	0,35	
M05PN120	Minicargadora neumáticos 60 CV	0,080	h.	32,00	2,56	
	TOTAL PARTIDA					**2,91**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.06	**RETIRADA PROTECC.GRAVA MED. MAN.**		**m3**			
	Eliminación de capa de de protección de restos arqueológicos, consistente en la retirada por medios manuales capa de grava y lámina de geotextil existente sobre los de restos arqueológicos, con extracción del material y carga sobre bandeja o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica.					
O01OA070	Peón ordinario	0,600	h.	14,11	8,47	
				TOTAL PARTIDA		**8,47**
02.07	**EXC. EN CAJA MAQUINA TERR. COMP.**		**m3**			
	Excavación en caja, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación y posterior carga sobre camión o contenedor, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medido el volumen teórico sobre documentación gráfica					
O01OA070	Peón ordinario	0,865	h.	14,11	12,21	
M05PN120	Minicargadora neumáticos 60 CV	0,300	h.	32,00	9,60	
				TOTAL PARTIDA		**21,81**
02.08	**RELL/COMP.C/RODILL.VIBR.C/APORT**		**m2**			
	Relleno, extendido y compactado con arena de rio de 0/6 mm en caja, por medios manuales, con rodillo vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, i/carga y transporte a pie de tajo, y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.					
O01OA070	Peón ordinario	1,120	h.	14,11	15,80	
M07AA020	Dumper autocargable 2.000 kg.	0,100	h.	9,49	0,95	
M08RL010	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	0,050	h.	5,67	0,28	
P01DW050	Agua obra	1,000	m3	1,11	1,11	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	1,000	m3	16,80	16,80	
				TOTAL PARTIDA		**34,94**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**SANEAMIENTO**					
03.01	**COLEC. ENTER. PVC JUNTA ELAS. 250 mm**		**m**			
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares, incluso excavación y tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.					
O01OA030	Oficial primera	0,200	h.	15,12	3,02	
O01OA060	Peón especializado	0,200	h.	14,26	2,85	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	0,400	m3	16,80	6,72	
P02CVM030	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=250mm	0,200	ud	94,32	18,86	
P02CVW010	Lubricante tubos PVC j.elástica	0,006	kg	5,63	0,03	
P02TVO030	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	1,000	m.	14,12	14,12	
	TOTAL PARTIDA					**45,60**
03.02	**TUBO DREN. PVC CORR SIMPLE D=160 mm**		**m**			
	Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 160 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m2 (con manguito incorporado), hasta una profundidad de 2,50 m. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, incluso excavación de la zanja y el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.					
O01OA030	Oficial primera	0,200	h.	15,12	3,02	
O01OA060	Peón especializado	0,350	h.	14,26	4,99	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	0,066	m3	16,80	1,11	
P01AG130	Grava 40/80 mm.	0,250	m3	22,00	5,50	
P02RVC060	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=160mm	1,000	m.	5,17	5,17	
P06BG320	Fieltro geotextil 125 g/m2	2,470	m2	0,78	1,93	
	TOTAL PARTIDA					**21,72**
03.03	**ARQUETA POLIPROP. 55x55 cm CON TAPA**		**Ud**			
	Arqueta prefabricada polipropileno Hidrostank de 55x55x60 cm., incluso marco y tapa de fundición clase B-125 de 50x50 cm. Colocada sobre capa de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluso excavación y el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.					
O01OA030	Oficial primera	0,250	h.	15,12	3,78	
O01OA060	Peón especializado	0,500	h.	14,26	7,13	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	0,030	m3	16,80	0,50	
P02EAR030	Arqueta PP Hidrostank c/fondo 55x55x60cm	1,000	ud	117,84	117,84	
	TOTAL PARTIDA					**129,25**
03.04	**ACOMETIDA RED SANEAMIENTO EXISTENTE**		**Ud**			
	Acometida a la red general municipal de saneamiento existente, hasta una distancia máxima de 25 m., formada por: rotura del pavimento y excavación por medios mecánicos en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería PVC de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.					
O01OA040	Oficial segunda	0,850	h.	14,72	12,51	
O01OA060	Peón especializado	1,850	h.	14,26	26,38	
M06CM010	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	1,050	h.	1,94	2,04	
M06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,050	h.	1,69	1,77	
E02EM030	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	7,200	m3	16,28	117,22	
P02TVO040	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=315mm	15,000	m.	22,53	337,95	
P01HM020	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,580	m3	80,69	46,80	
	TOTAL PARTIDA					**544,67**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05	**CANALETA DE RECOGIDA DE AGUAS SECC.300 mm**		**m**			
	Canaleta-sumidero prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 300 mm de ancho útil y 385 mm de alto, con rejilla de fundición, clase C-25 según UNE-En 124 y UNE-EN 1433, realizado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40 de 15 cm de espesor, incluso demolición de pavimento, excavación, acometida a desagüe a red general, relleno del trasdós con material granular y macizado de bordes con hormigón en masa; totalmente terminado y en funcionamiento. Medida la longitud teórica sobre documentación gráfica.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250	h.	15,12	3,78	
O01OA030	Oficial primera	0,200	h.	15,12	3,02	
O01OA060	Peón especializado	0,250	h.	14,26	3,57	
M06CM010	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	0,750	h.	1,94	1,46	
M06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	0,750	h.	1,69	1,27	
E02EM030	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	0,105	m3	16,28	1,71	
P01HM020	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,164	m3	80,69	13,23	
P02ECH070	Canaleta H.polim.1000x300x385 rej.fund.	1,000	ud	52,36	52,36	
	TOTAL PARTIDA					**80,40**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN DE TIERRAS**					
04.01	**TRANSP.,IMPLANT. Y RETIRADA EQUI.MICROPILOTE**		**Ud**			
	Transporte, implantación y retirada al final de los trabajo de equipo completo para la ejecución de micropilotes, incluido personal necesario, ayudas y medios auxiliares.					
M07Z030	Transporte equipo mecánico pilotes	1,000	ud	1.190,00	1.190,00	
	TOTAL PARTIDA					**1.190,00**
04.02	**MICROPIL. 150 mm DIAM. ARMADURA TUB 90.5**		**m**			
	Micropilote de 150 mm de diámetro, incluido suministro y colocación de armadura tubular de acero 88,9-8,8 mm, incluso perforación, suministro y colocación de armadura e inyección de hasta 30 Kg de cemento (producto seco tipo 32,5 N) por metro lineal de perforación y parte proporcional de conectores en forma de "U", diámetro 20 mm, soldados.					
O01OA110	Cuadrilla C	0,230	h.	14,33	3,30	
P01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,300	t.	92,19	27,66	
P01EW100	Lodo tixotrópico (bentonita)	1,500	kg	0,77	1,16	
P13TT041	Tubo acero A-52 D=90 e=9 mm	1,000	m.	34,07	34,07	
M04PS900	Equipo perf. rotc. micropilotes	0,100	h.	186,00	18,60	
	TOTAL PARTIDA					**84,79**
04.03	**HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.BOMBA**		**m3**			
	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.					
O01OA070	Peón ordinario	0,600	h.	14,11	8,47	
M01HE010	Bomb.horm.estacionaria 10-22 m3/h.	0,200	h.	20,13	4,03	
P01HM010	Hormigón HM-20/P/20/I central	1,050	m3	58,95	61,90	
	TOTAL PARTIDA					**74,40**
04.04	**H.ARM. HA-25/P/20/I VIGA CIMEN.BOMBA**		**m3**			
	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zanjas para zapatas o vigas de cimentación, incluso armadura (60 kg./m3.), encofrado y desencofrado, y contención de terrenos (si fuera necesario), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. Medido el volumen teórico según documentación gráfica.					
E04CM140	HORM. HA-25/P/20/I CIM. V. BOMBA ENCOF.MAD.	1,000	m3	96,23	96,23	
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	60,000	kg	0,80	48,00	
	TOTAL PARTIDA					**144,23**
04.05	**FORJA.VIG.AUT. 20+5 B-60**		**m2**			
	Forjado 20+5 cm. formado a base de viguetas de hormigón pretensadas autorresistentes, separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de central, i/armadura (1,80 kg/m2), terminado. (Carga total 600 kg/m2). Según normas NTE, EHE , EFHE y CTE-SE-AE.					
O01OB010	Oficial 1ª encofrador	0,400	h.	15,12	6,05	
O01OB020	Ayudante encofrador	0,400	h.	14,55	5,82	
O01OA070	Peón ordinario	0,200	h.	14,11	2,82	
P03VA020	Vigue.D/T pret.18cm.4,0/5,0m(27,5kg/m)	1,670	m.	4,12	6,88	
P03BC160	Bovedilla cerámica 60x25x20	6,670	ud	0,88	5,87	
P01HA010	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,067	m3	60,00	4,02	
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,800	kg	0,80	1,44	
E05HFE010	ENCOF. MADERA EN FORJADOS	1,000	m2	10,85	10,85	
	TOTAL PARTIDA					**43,75**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.06	**GAVIÓN h=1 m CON MALLA 2,40 mm**		**m3**			
	Suministro y colocación de apoyo mediante muro de gaviones formado por prisma rectangular elaborado por enrejado metálico en mallas hexagonales de triple torsión, confeccionado con alambre galvanizado reforzado y rellenos con piedras de cantera de gran tamaño empleado en contención de tierras, protección de márgenes o cauces, ejecutado con malla galvanizada de 2,40 mm., de 8x10-15 y medidas aproximadas de 3x1x1 m., relleno de piedra, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, incluso transporte, descarga, ayudas y medios auxiliares, completamente terminado.					
O01OA050	Ayudante	0,100	h.	14,40	1,44	
O01OA040	Oficial segunda	0,100	h.	14,72	1,47	
M05EN020	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	0,250	h.	46,00	11,50	
P01AE100	Piedra en rama < 25 kg	2,000	t.	8,47	16,94	
P03AG051	Gavión 3x1x1m (8X10-16) 2,7 mm	0,350	ud	35,60	12,46	
P03AG500	Alambre galvanizado	0,400	kg	1,64	0,66	
	TOTAL PARTIDA					**44,47**
04.07	**PLACA ANCLAJE 250x250x12 mm C./PERN**		**Ud**			
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 250x250x12 mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
P13TP022	Palastro 12 mm.	6,000	kg	0,72	4,32	
P03AC210	Acero corrugado B 500 S pref.	1,120	kg	0,88	0,99	
P03AL0452	Tuerca acero D=16	4,000	ud	0,16	0,64	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
P99MNPA	Mortero nivelación	1,000	Kg	2,08	2,08	
	TOTAL PARTIDA					**20,23**
04.08	**PLACA ANCLAJE 250x250x14 mm C/PERN**		**Ud**			
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 250x250x14 mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
P13TP023	Palastro 14 mm.	7,000	kg	0,72	5,04	
P03AC210	Acero corrugado B 500 S pref.	1,600	kg	0,88	1,41	
P03AL0452	Tuerca acero D=16	4,000	ud	0,16	0,64	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
P99MNPA	Mortero nivelación	1,000	Kg	2,08	2,08	
	TOTAL PARTIDA					**21,37**
04.09	**PLACA ANCLAJE 300x300x15 mm C/PERN**		**Ud**			
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 300x300x15 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
P13TP020	Palastro 15 mm.	10,800	kg	0,72	7,78	
P03AC210	Acero corrugado B 500 S pref.	2,403	kg	0,88	2,11	
P03AL0452	Tuerca acero D=16	6,000	ud	0,16	0,96	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
P99MNPA	Mortero nivelación	1,000	Kg	2,08	2,08	
	TOTAL PARTIDA					**25,13**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.10	**PLACA ANCLAJE 300x300x22 mm C/PERN**		**Ud**			
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 300x300x22 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
P13TP024	Palastro 22 mm.	15,840	kg	0,72	11,40	
P03AC210	Acero corrugado B 500 S pref.	4,266	kg	0,88	3,75	
P03AL0452	Tuerca acero D=16	6,000	ud	0,16	0,96	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
P99MNPA	Mortero nivelación	1,000	Kg	2,08	2,08	
	TOTAL PARTIDA					**30,39**
04.11	**PLACA ANCLAJE 350x350x22 mm C/PERN**		**Ud**			
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 350x350x22 mm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,45 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
P13TP024	Palastro 22 mm.	21,560	kg	0,72	15,52	
P03AC210	Acero corrugado B 500 S pref.	2,844	kg	0,88	2,50	
P03AL0452	Tuerca acero D=16	4,000	ud	0,16	0,64	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
P99MNPA	Mortero nivelación	1,000	Kg	2,08	2,08	
	TOTAL PARTIDA					**32,94**
04.12	**PLACA ANCLAJE 450x450x30 mm C/PERN**		**Ud**			
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 450x450x30 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
P13TP025	Palastro 30 mm.	48,600	kg	0,72	34,99	
P03AC210	Acero corrugado B 500 S pref.	7,410	kg	0,88	6,52	
P03AL0453	Tuerca acero D=20	6,000	ud	0,16	0,96	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
P99MNPA	Mortero nivelación	1,000	Kg	2,08	2,08	
	TOTAL PARTIDA					**56,75**
04.13	**PLACA ANCLAJE 450x450x32 mm C/PERN**		**Ud**			
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 450x450x32 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
P13TP026	Palastro 32 mm.	51,840	kg	0,72	37,32	
P03AC210	Acero corrugado B 500 S pref.	7,410	kg	0,88	6,52	
P03AL0453	Tuerca acero D=20	6,000	ud	0,16	0,96	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
P99MNPA	Mortero nivelación	1,000	Kg	2,08	2,08	
	TOTAL PARTIDA					**59,08**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.14	**PLACA ANCLAJE 450x450x34 mm C/PERN**		**Ud**			
	Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 450x450x34 mm. con seis patillas de redondo corrugado de 20 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, i/taladro central y mortero de nivelación, totalmente terminada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,800	h.	15,12	12,10	
P13TP027	Palastro 34 mm.	55,080	kg	0,72	39,66	
P03AC210	Acero corrugado B 500 S pref.	7,410	kg	0,88	6,52	
P03AL0453	Tuerca acero D=20	6,000	ud	0,16	0,96	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
P99MNPA	Mortero nivelación	1,000	Kg	2,08	2,08	
	TOTAL PARTIDA					**61,42**
04.15	**SOLERA DE HORMIGÓN HA-25 #150.150.6**		**m2**			
	Hormigón armado HA-25/P/20/I fabricado en central para formación de solera de 15 cm de espesor, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal y malla de acero B 500 T 150x150 mm y Ø=6 mm; incluso limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, alisado superficial con regla vibrante y p.p. de formación de juntas de hormigonado y de contorno y corte de juntas de retracción y colocado. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C. Medida la superficie sobre documentación gráfica.					
E04CM140	HORM. HA-25/P/20/I CIM. V. BOMBA ENCOF.MAD.	0,150	m3	96,23	14,43	
E04AB990	Malla electro soldada 150x150x6 mm	1,000	m2	1,80	1,80	
	TOTAL PARTIDA					**16,23**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**ESTRUCTURA**					
05.01	**PERFIL ACERO A-42b.SOLDADO**		**kg**			
	Suministro y montaje de soporte metálico de sección constante formado por perfil de acero obtenido mediante laminación en caliente de acero S 275JR, trabajado en taller, montado mediante uniones soldadas; i/p.p. de cartelas, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes. Acabado con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,010	h.	15,12	0,15	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,010	h.	14,55	0,15	
P03AL222	Perfil acero lam. S 275 JR	1,050	kg	0,70	0,74	
P25OU080	Minio electrolitico	0,008	l.	11,28	0,09	
P25JA025	Esmalte satinado	0,015	l.	7,79	0,12	
	TOTAL PARTIDA					**1,25**
05.02	**VIGA CELOSÍA PERFIL SECC. HUECA LAM. CAL. SOLDADO**		**kg**			
	Suministro y colocación de viga en celosía formada por perfiles de sección hueca obtenidos mediante laminación en caliente, de acero S 275 J0, trabajado en taller, con forma, dimensiones y espesores indicados en la documentación gráfica, colocada en obra mediante soldadura. Incluso parte proporcional de cartelas, sodaduras, cortes, despuntes, piezas especiales y medios auxiliares. Acabada con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,015	h.	15,12	0,23	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,014	h.	14,55	0,20	
P13TR599	Acero S 275 J0 perf. secc. hueca lam. cal.	1,050	kg	0,66	0,69	
P25OU080	Minio electrolitico	0,010	l.	11,28	0,11	
P25JA025	Esmalte satinado	0,018	l.	7,79	0,14	
	TOTAL PARTIDA					**1,37**
05.03	**FORJADO CHAPA 0,80 mm GALVAN. SECC. 10 cm.**		**m2**			
	Forjado de chapa colaborante galvanizada de 0,80 mm de espesor, de 10 cm de canto, con hormigón de resistencia 25 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo de árido 12 mm y ambiente no agrasivo I, mallazo electrosoldado ME 15x30 cm, de 5 mm de diámetro de acero B 500 T, con una media de 10 conectores de 50 mm de altura por m2 de forjado, apoyos extremos de la chapa de 50 mm, apuntalamiento de la chapa con apoyos de 80 mm, incluso lavado y desengrase de la chapa, medios auxiliares, vibrado, curado del hormigón. Según EHE-08.					
O01OB010	Oficial 1ª encofrador	0,260	h.	15,12	3,93	
O01OB020	Ayudante encofrador	0,259	h.	14,55	3,77	
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,700	kg	0,80	1,36	
P01HA010	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,106	m3	60,00	6,36	
P03CC08	Chapa colab. galvaniz. 0,80 mm.	1,050	m2	22,75	23,89	
P03AL015	Plancha nervometal 0,5 mm.	1,100	m2	4,62	5,08	
P03C50MM	Conector p/fjdo mixto 50 mm	10,000	ud	1,02	10,20	
M07CG010	Camión con grúa 6 t.	0,010	h.	49,50	0,50	
	TOTAL PARTIDA					**55,09**
05.04	**CORREAS PERFIL LAM. CALIENTE SOLDADO**		**Kg**			
	Suministro y colocación de correas de perfiles obtenidos mediante laminación en caliente, de acero S 275 J0, trabajado en taller, con forma, dimensiones y espesores indicados en la documentación gráfica, colocada en obra mediante soldadura. Incluso parte proporcional de cartelas, sodaduras, cortes, despuntes, piezas especiales y medios auxiliares. Acabada con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,010	h.	15,12	0,15	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,010	h.	14,55	0,15	
P13TR598	Acero S 275 J0 perf. lam. cal.	1,050	kg	0,71	0,75	
P25OU080	Minio electrolitico	0,010	l.	11,28	0,11	
P25JA025	Esmalte satinado	0,010	l.	7,79	0,08	
	TOTAL PARTIDA					**1,24**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.05	**ESTRUCT. LUCERNARIO PERFIL SECC. HUECA ACE.LAM.CAL.**		**Kg**			
	Suministro y colocación de perfiles de sección hueca obtenidos mediante laminación en caliente, de acero S 275 J0, trabajado en taller, en formación de estructura para lucernario; con forma, dimensiones y espesores indicados en la documentación gráfica, colocada en obra mediante soldadura. Incluso parte proporcional de cartelas, sodaduras, cortes, despuntes, piezas especiales y medios auxiliares. Acabada con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,010	h.	15,12	0,15	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,010	h.	14,55	0,15	
P13TR599	Acero S 275 J0 perf. secc. hueca lam. cal.	1,050	kg	0,66	0,69	
P25OU080	Minio electrolitico	0,010	l.	11,28	0,11	
P25JA025	Esmalte satinado	0,010	l.	7,79	0,08	
	TOTAL PARTIDA					**1,18**
05.06	**ESTRUCT. PASARELA PERFIL LAM.CAL.**		**Kg**			
	Suministro y colocación de acero obtenidos mediante laminación en caliente, de acero S 275 J0, trabajado en taller, en formación de estructura para pasarelas; con forma, dimensiones y espesores indicados en la documentación gráfica, colocada en obra mediante soldadura. Incluso parte proporcional de cartelas, sodaduras, cortes, despuntes, piezas especiales y medios auxiliares. Acabada con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A y NTE-EAS/EAV.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,010	h.	15,12	0,15	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,010	h.	14,55	0,15	
P13TR599	Acero S 275 J0 perf. secc. hueca lam. cal.	1,050	kg	0,66	0,69	
P13TR600	Acero S 275 J0 perf. redondo liso.	0,050	kg	0,70	0,04	
P25OU080	Minio electrolitico	0,010	l.	11,28	0,11	
P25JA025	Esmalte satinado	0,010	l.	7,79	0,08	
	TOTAL PARTIDA					**1,22**
05.07	**FORRADO PERIMETRAL CHAPA EN VIGA CELOSÍA**		**m**			
	Forrado perimetral del canto de vigas en celosía de la estructura de 63 cm de ancho, realizado con chapa de acero lisa de 0,8 mm de espesor, en piezas de 200x67 cm, con dos pestañas en los extremos, montado mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, taladros, piezas especiales, despuntes. Acabado con dos manos de imprimación de minio de plomo y dos manos de esmalte sintético, según detalle de la documentación gráfica. Medida la longitud sobre documentación gráfica					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,150	h.	15,12	2,27	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,150	h.	14,55	2,18	
P13TC350	Chapa acero 0,8 mm	4,160	kg	0,35	1,46	
P25OU080	Minio electrolitico	0,010	l.	11,28	0,11	
P25JA025	Esmalte satinado	0,020	l.	7,79	0,16	
P01DW090	Pequeño material	0,100	ud	1,00	0,10	
	TOTAL PARTIDA					**6,28**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.08	**APOYO ESTRUC. FACHADA EDIF. S.XIX**		**m**			
	Estructura de apoyo de viga en celosía, consistente en presilla montada sobre sobre cerramiento de fábrica de ladrillo perforado con gunitado interior, formado por doble perfil angular de acero laminado caliente L.150.150.15, anclados mediante varilla roscada de acero galvanizado de 20 mm de diámetro con doble tuerca, montados cada 50 cm, incluso taladro en muro de fábrica, con demolición y posterior reposición de revestimiento de yeso laminado de doble placa y estructura portante de acero galvanizado, similiar al existente, con parte proporcional de medios auxiliares, ayudas, pintado, limpieza y retirada de escombros y carga sobre camión o contenedor, totalmente terminado; deacuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa y los detalles de la documentación gráfica. Medida la longitud ejecutada.					
O01OA030	Oficial primera	0,260	h.	15,12	3,93	
O01OA050	Ayudante	0,260	h.	14,40	3,74	
O01OA070	Peón ordinario	0,300	h.	14,11	4,23	
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,600	h.	15,12	9,07	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,600	h.	14,55	8,73	
O01OB230	Oficial 1ª pintura	0,160	h.	15,12	2,42	
O01OB240	Ayudante pintura	0,160	h.	14,55	2,33	
P03AL222	Perfil acero lam. S 275 JR	67,520	kg	0,70	47,26	
P25OU080	Minio electrolitico	0,540	l.	11,28	6,09	
P25JA025	Esmalte satinado	1,010	l.	7,79	7,87	
P01DW090	Pequeño material	4,000	ud	1,00	4,00	
P04PY032	Placa yeso laminado normal 13x1.200 mm.	1,050	m2	5,40	5,67	
P04PW590	Pasta de juntas	0,400	kg	1,45	0,58	
P04PW010	Cinta de juntas yeso	1,300	m.	0,09	0,12	
P04PW570	Montante de 34 mm.	3,500	m.	1,88	6,58	
P04PW090	Tornillo 3,9 x 25	20,000	ud	0,01	0,20	
P25EI020	P. plást. acrílica obra b/col. Tornado Mate	0,300	l.	2,31	0,69	
	TOTAL PARTIDA					**113,51**
05.09	**TIRANTE CABLE TRENZADO ACERO INOX. CON P.E.**		**m**			
	Tirante de cable de acero trenzado de acero inoxidable, formado por cable rígido (Cordón) de 126 mm de diámetro, incluso terminal de horquilla,tensores, pasador, guardacabos, eslingas y pieza en cruceta para protección de intersección de tirantes; con parte proporcional de medios auxiliares, piezas especiales, bulones, soldaduras y ayudas; realizado según las especificaciones de la documentación gráfica. Medida la longitud teórica según documentación gráfica.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,020	h.	15,12	0,30	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,020	h.	14,55	0,29	
P01TCAT16	Cable acero inox. trenz. (Cordón) 12 mm.	1,050	m	3,20	3,36	
P01TERCAR16	Terminal cable acero trenz. 12 mm	0,213	ud	3,20	0,68	
P01TENCAR16	Tensor cable acero trenz. 12 mm	0,213	ud	6,40	1,36	
P01GUACAR16	Guardacabo cable acero trenz. 12 mm	0,213	ud	5,69	1,21	
P01CRUCAR16	Cruceta cable acero trenz. 12 mm	0,106	ud	12,30	1,30	
P01ESLCAR16	Eslinga cable acero trenz. 12 mm	0,213	ud	7,32	1,56	
	TOTAL PARTIDA					**10,06**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	**CUBIERTA**					
06.01	**FORMACIÓN DE FALDÓN DE CUBIERTA PLANA NO TRANS.**		**m2**			
	Formación de faldón de cubierta plana no transitable formada por capa de mortero de cemento y arena de río tipo M-5, elaborado en central, de 3 cm. de espesor, capa separadora de fieltro sintético geotextil, membrana impermeabilizante de PVC de 1,5 mm de espesor armada con tejido de fibra de vidrio, capa separadora de fieltro sintético geotextil y capa de protección de mortero de cemento M-5 y arena de río de 3 cm de espesor. Incluso limpieza del soporte, replanteo, mermas, solapes, formación de petos , encuentros y medios auxiliares. Medida la superficie en verdadera magnitud según documentación gráfica.					
O01OA030	Oficial primera	0,250	h.	15,12	3,78	
O01OA050	Ayudante	0,250	h.	14,40	3,60	
A02A126	MORT.CEMEN.CENTRAL M-5	0,060	m3	53,58	3,21	
P06BG100	Fieltro geotextil Feltemper-300gr/m2	2,200	m2	1,30	2,86	
P06SL050	Lám.PVC-P FV Rhenofol CG 1,5 mm.1,54kg	1,050	m2	12,40	13,02	
	TOTAL PARTIDA					**26,47**
06.02	**LUCERNARIO A DOS AGUAS VIDRIO 6+6 BUTIR. ACERO INOX.**		**m2**			
	Formación de lucernario a dos aguas en cubierta, con estructura autoportante de acero (No incluida), revestido con planchas de vidrio laminar transparente 6+6 mm con lámina de butiral. Incluso perfilería especial de acero inoxidable para la realización de limatesas, caballetes, babero perimetral, remates especiales para caperuzas de coronación y piezas de anclaje del lucernario, tornillería, elementos de remate y piezas de anclaje, cortes, perfilería universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales para la colocación de las placas; según detalle de la documentación gráfica; incluso p.p. de medios auxiliares. Medida la superficie en verdadera magnitud según la documentación gráfica.					
O01OB300	Equipo cerrajero montaje	0,900	h.	43,88	39,49	
P14DM015	Multipact 6+6 butiral incoloro	1,050	m2	37,20	39,06	
P14L020	Perfilería acero inox. lucernario	1,000	m2	35,60	35,60	
P14L040	Remates+anclajes T2	1,000	m2	12,36	12,36	
	TOTAL PARTIDA					**126,51**
06.03	**CANALÓN CHAPA ZINC 100**		**m**			
	Canalón interior perimetral en azoteas no transitables, realizado con chapa de zinc de 100 cm de desarrollo y 0,66 mm. de espesor, montado sobre estructura mixta de acero y hormigón, según detalles de la documentación gráfica, incluso replanteo, corte, colocación, con parte proporcional de mermas, solape, limpieza y medios auxiliares.					
O01OA030	Oficial primera	0,350	h.	15,12	5,29	
O01OA050	Ayudante	0,350	h.	14,40	5,04	
P55CZ100	Chapa de zinc e=0,66 mm	1,050	m2	16,58	17,41	
	TOTAL PARTIDA					**27,74**
06.04	**BAJANTE EVACUAC.PLUVIALES DIÁM=200 mm**		**m**			
	Bajante para evacuación de aguas pluviales, realizada con tubo de PVC de diámetro 200 mm y espesor 3,90 mm, con unión por encolado, con comportamiento frente al fuego B-s1, d0 según normas RD 312/2005, fijado al paramento mediante abrazaderas situadas cada 80 cm, incluso parte proporcional de accesorios, piezas especiales, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la longitud desde el canalón hasta la arqueta a pie de bajante.					
P17VF040	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 200 mm.	1,100	m.	4,93	5,42	
P17VP070	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 200 mm.	0,300	ud	4,08	1,22	
P17JP080	Collarín bajante PVC D=200mm. c/cierre	0,750	ud	2,10	1,58	
	TOTAL PARTIDA					**8,22**

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.05	**COLECTOR COLGADO PVC D=200 mm.**		**m**			
	Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 200 mm. y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200	h.	15,12	3,02	
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,200	h.	14,72	2,94	
P02TVO480	Tub.PVC liso evacuación encolado D=200	1,000	m.	9,35	9,35	
P02CVC250	Codo M-H 87,5º PVC j.peg. c.gris D=200	0,150	ud	26,07	3,91	
P02CVW050	Abrazadera metalica tub.colg. PVC D=200	3,000	ud	3,10	9,30	
P02CVW030	Adhesivo tubos PVC j.pegada	0,029	kg	18,02	0,52	
	TOTAL PARTIDA					**29,04**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	**ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS**					
07.01	**FÁB.LADR.TEJAR 3,8 cm. 1 PIE MORT. BAST.**		**m2**			
	Fábrica de ladrillo cara vista de tejar fabricado manualmente de 24x11,5x3,8 cm. y 1 pie de espesor, recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río, de tipo M-5, confeccionado con hormigonera, i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
O01OB050	Oficial 1ª ladrillero	0,400	h.	15,12	6,05	
O01OB060	Ayudante ladrillero	0,400	h.	14,55	5,82	
O01OB070	Oficial cantero	1,800	h.	15,12	27,22	
O01OB080	Ayudante cantero	1,800	h.	14,55	26,19	
P01SM040	Piedra caliza mamp.conc/care	0,750	m3	131,74	98,81	
P01LM020	Ladrillo de tejar 24x11,5x3,8 cm. rojo	0,065	mud	209,48	13,62	
A02M040	MORT.BAST.CAL M-5 CEM BL-II/A-L 42,5 R	0,036	m3	114,79	4,13	
	TOTAL PARTIDA					**181,84**
07.02	**FÁB.LADR.TEJAR 3,8 cm. NIVELACIÓN MURALLA + GEOTEX.**		**m3**			
	Fábrica de ladrillo cara vista de tejar fabricado manualmente de 24x11,5x3,8 cm. recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río, de tipo M-5, confeccionado con hormigonera, para nivelación y retacado de muros medievales, con protección final mediante lámina de geotextil, i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
O01OB050	Oficial 1ª ladrillero	1,100	h.	15,12	16,63	
O01OB060	Ayudante ladrillero	1,100	h.	14,55	16,01	
P01LM020	Ladrillo de tejar 24x11,5x3,8 cm. rojo	0,416	mud	209,48	87,14	
A02M040	MORT.BAST.CAL M-5 CEM BL-II/A-L 42,5 R	0,036	m3	114,79	4,13	
P06BG100	Fieltro geotextil Feltemper-300gr/m2	1,100	m2	1,30	1,43	
	TOTAL PARTIDA					**125,34**
07.03	**FÁB.BLOQ.HORMIG.GRIS 40x20x20 cm**		**m2**			
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
O01OA030	Oficial primera	0,300	h.	15,12	4,54	
O01OA070	Peón ordinario	0,255	h.	14,11	3,60	
P01BG070	Bloque hormigón gris 40x20x20	13,000	ud	0,71	9,23	
A02A126	MORT.CEMEN.CENTRAL M-5	0,060	m3	53,58	3,21	
A03H090	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	0,020	m3	68,73	1,37	
P03AC010	Acero corrugado B 400 S 6 mm	2,300	kg	0,69	1,59	
	TOTAL PARTIDA					**23,54**
07.04	**FÁB.LADR.PERFORADO 7cm. >2P.MORT.M-5**		**m3**			
	Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2					
O01OA030	Oficial primera	1,100	h.	15,12	16,63	
O01OA070	Peón ordinario	1,100	h.	14,11	15,52	
P01LT020	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,416	mud	104,17	43,33	
A02A126	MORT.CEMEN.CENTRAL M-5	0,280	m3	53,58	15,00	
	TOTAL PARTIDA					**90,48**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.05	**FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 7cm. MORT.M-5**		**m2**			
	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido huecos superiores a 1 m2.					
O01OA030	Oficial primera	0,470	h.	15,12	7,11	
O01OA070	Peón ordinario	0,470	h.	14,11	6,63	
P01LH015	Ladrillo hueco doble 24x11,5x7 cm.	0,052	mud	88,90	4,62	
A02A126	MORT.CEMEN.CENTRAL M-5	0,025	m3	53,58	1,34	
	TOTAL PARTIDA					**19,70**
07.06	**CERRAM. FACHADA EMPALIZADA MADERA TROPICAL**		**m2**			
	Cerramiento de fachada de madera tropical (Ipé, jatoba, etc.) en autoclave con sales hidrosolubles libres de cromo y arsénico, Clase de uso 4 según EN 335, formado por piezas de 264x15x10 cm, 220x12x7 cm y 145x10x10 cm, colocadas en obra mediante presillas de acero, que cuelgan de perfiles tubulares metálicos soldados a la estructura del edificio, anclados mediante pasadores y tornillería de acero galvanizado, incluso, lijado, impimación y dos capas de barníz alcídico uretanado elástico resistente a climas extremos, con acabado mate, construido según detalles de la documentación gráfica incluso transporte, elevación y montaje, parte proporcional de medios auxiliares, piezas especiales, despuntes y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada según documentación gráfica.					
O01OB150	Oficial 1ª carpintero	0,450	h.	15,12	6,80	
O01OB160	Ayudante carpintero	0,450	h.	14,55	6,55	
P01EFG999	Madera Ipé	0,109	m3	1.100,00	119,90	
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,120	h.	15,12	1,81	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,120	h.	14,55	1,75	
P03AL005	Acero laminado A-42b	2,300	kg	0,83	1,91	
P13TT095	Tubo cuadrado 40x40x3 mm.	0,550	m.	1,35	0,74	
P13TP100	Pletina acero 3 mm.	0,450	kg	0,90	0,41	
O01OB230	Oficial 1ª pintura	0,200	h.	15,12	3,02	
P25MP010	Barniz pol. tapapo. sat. Montopol Fondo-10	0,600	l.	7,84	4,70	
P25MB030	Barniz alcidic. alt. mont.	0,125	l.	9,37	1,17	
	TOTAL PARTIDA					**148,76**
07.07	**PERFILADO Y REMATE MURO DOMINICOS**		**m**			
	Perfilado y remate de lateral de muro de los Dominicos en todo su espesor, tras la demolición parcial del mismo, consistente en la reposición de piezas de ladrillo cara vista de tejar fabricado manualmente de 24x11,5x3,8 cm. y 1 pie de espesor, bolos de piedra y reposición de albardilla de coronación de muro, recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río, de tipo M-5, confeccionado con hormigonera, incluso revestimiento con mortero de cal en las zonas donde proceda de Remate de Fábrica der, , i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida la altura total del muro deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
O01OB050	Oficial 1ª ladrillero	0,900	h.	15,12	13,61	
O01OB060	Ayudante ladrillero	0,900	h.	14,55	13,10	
P01LM020	Ladrillo de tejar 24x11,5x3,8 cm. rojo	0,156	mud	209,48	32,68	
P099MBP01	Bolo de piedra de cantera diám. 250 mm.	0,100	t	80,60	8,06	
A02M040	MORT.BAST.CAL M-5 CEM BL-II/A-L 42,5 R	0,036	m3	114,79	4,13	
P099PAC01	Piezas de albardilla cerámica	6,000	ud	3,60	21,60	
	TOTAL PARTIDA					**93,18**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.08	**MURO MIXTO MAMPOSTERÍA Y LADRILLO**		**m3**			
	Ejecución de muro mixto de ladrillo de tejar y mampostería careada con las dos caras vistas, fabricada con ladrillo cara vista de tejar fabricado manualmente de 24x11,5x3,8 cm y mampuestos de piedra caliza, con las caras de paramento labradas, colocados con mortero bastardo de cemento y cal, M-5 CEM II/A-P 32,5R M-5, suministrado en sacos, y rellenando las juntas con mortero fino. Incluso replanteo, nivelación, aplomado, preparación de piedras, humedecido de piedras, asiento, juntas de fábrica, elementos para asegurar la trabazón del muro en su longitud, ángulos, esquinas, recibido, rejuntado, limpieza y parte proporcional de medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medido el volumen deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
O01OB050	Oficial 1ª ladrillero	0,350	h.	15,12	5,29	
O01OB060	Ayudante ladrillero	0,350	h.	14,55	5,09	
O01OB070	Oficial cantero	1,600	h.	15,12	24,19	
O01OB080	Ayudante cantero	1,600	h.	14,55	23,28	
P01SM040	Piedra caliza mamp.conc/care	0,750	m3	131,74	98,81	
P01LM020	Ladrillo de tejar 24x11,5x3,8 cm. rojo	0,156	mud	209,48	32,68	
A02M020	MORT.BAST.CAL M-5 CEM II/A-P 32,5R	0,150	m3	88,92	13,34	
	TOTAL PARTIDA					**202,68**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08	**PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS**					
08.01	**PAV. TARIMA MADERA SINTÉTICA 22mm.**		**m2**			
	Pavimento para exteriores realizado con tarima de madera sintética (compuesta por una mezcla de madera reciclada, resinas recicladas y otros componentes), con certificado de resbaladicidad Clase 3, realizado con lamas de acabado liso, de 22 mm de espesor 145 mm de ancho, montadas sobre rastreles del mismo material fijados mecanicamente al soporte, con una seperción entre lamas de 5 mm, unidas mediante clip de unión y tornillos de acero inoxidable, incluso parte proporcional de piezas especiales y de remate, encuentros, cortes, despuntes, limpieza del soporte, medios auxiliares, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la superficie en proyección horizontal según documentación gráfica.					
O01OB150	Oficial 1ª carpintero	0,450	h.	15,12	6,80	
O01OB160	Ayudante carpintero	0,450	h.	14,55	6,55	
P010TMS022	Perfil madera sintét. 22 mm.	1,000	m2	33,89	33,89	
P010RMS040	Rastrel madera sintét. 40x30 mm.	3,000	m	2,04	6,12	
P010CUM001	Clip unión con tornillería acero galv.	18,000	ud	0,03	0,54	
	TOTAL PARTIDA					**53,90**
08.02	**PAV. TARIMA MADERA SINTÉTICA 30 mm.**		**m2**			
	Pavimento para exteriores realizado con tarima de madera sintética (compuesta por una mezcla de madera reciclada, resinas recicladas y otros componentes), con certificado de resbaladicidad Clase 3, realizado con lamas de acabado liso, de 30 mm de espesor 145 mm de ancho, montadas sobre rastreles del mismo material fijados mecanicamente al soporte, con una seperción entre lamas de 5 mm, unidas mediante clip de unión y tornillos de acero inoxidable, incluso parte proporcional de piezas especiales y de remate, encuentros, cortes, despuntes, limpieza del soporte, medios auxiliares, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la superficie en proyección horizontal según documentación gráfica.					
O01OB150	Oficial 1ª carpintero	0,450	h.	15,12	6,80	
O01OB160	Ayudante carpintero	0,450	h.	14,55	6,55	
P010TMS030	Perfil madera sintét. 30 mm.	1,000	m2	36,89	36,89	
P010RMS040	Rastrel madera sintét. 40x30 mm.	3,000	m	2,04	6,12	
P010CUM001	Clip unión con tornillería acero galv.	18,000	ud	0,03	0,54	
	TOTAL PARTIDA					**56,90**
08.03	**PAV. ENTRAMADO MET. TIPO TRAMEX**		**m2**			
	Pavimento para pasarela realizado mediante entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galavanizado tipo Tramex de 30x2 mm., formando cuadrícula de 15x15 mm., montada sobre estructura y bastidor de perfiles tubulares metálicos con dimensiones definidas en la documentación gráfica, con uniones realizadas con electrosoldadura, incluso soldadura de piezas, repasos, piezas especiales, juntas de goma para estanqueidad, ajustes a otros elementos, limpieza de perfiles, imprimación y dos capas de esmalte sintético; con parte proporcional de despuntes, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la superficie ejecutada según documentación gráfica.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,200	h.	15,12	3,02	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,200	h.	14,55	2,91	
P13TAG302	Entramado metálico TRAMEX 30x2 mm cuadrid.15x15mm.	1,050	m2	32,18	33,79	
P13TR599	Acero S 275 J0 perf. secc. hueca lam. cal.	1,050	kg	0,66	0,69	
P25OU080	Minio electrolitico	0,010	l.	11,28	0,11	
P25JA025	Esmalte satinado	0,010	l.	7,79	0,08	
	TOTAL PARTIDA					**40,60**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.04	**PAV. VIDRIO LAMINAR 15+15.4 mm.**		**m2**			
	Pavimimento de vidrio consistente en piezas moduladas de vidrio compuesto por vidrio Lamiglass inc. 15 mm espesor + butiral polivinilo 0,76 mm incoloro + vidrio Lamiglass inc. 15 mm espesor, con cantos planos y arista brillo recto de 1 mm,montada sobre estructura y bastidor de perfiles tubulares metálicos con dimensiones definidas en la documentación gráfica, con uniones realizadas con electrosoldadura, incluso soldadura de piezas, repasos, ajustes a otros elementos, limpieza de perfiles, imprimación y dos capas de esmalte sintético. Con parte proporcional de sellado de juntas con masilla de poliuretano, neopreno, recargo energético y transporte manual interior, medios auxiliares y ayuda de albañilería. Medida la superficie ejecutada según documentación gráfica.					
O01OB250	Oficial 1ª vidriería	3,600	h.	15,12	54,43	
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	1,500	h.	15,12	22,68	
O01OB140	Ayudante cerrajero	1,000	h.	14,55	14,55	
P14DM0198	Multipact 15+15.4 butiral incoloro	1,005	m2	80,19	80,59	
P13TR599	Acero S 275 J0 perf. secc. hueca lam. cal.	25,000	kg	0,66	16,50	
P25OU080	Minio electrolitico	0,010	l.	11,28	0,11	
P25JA025	Esmalte satinado	0,030	l.	7,79	0,23	
P14KW060	Sellado silicona Sikasil WS-605-S/305-N	8,900	m.	0,90	8,01	
P01DW090	Pequeño material	1,500	ud	1,00	1,50	
	TOTAL PARTIDA					**198,60**
08.05	**REPOSICIÓN PAVIMENTO BLANDO**		**m2**			
	Reposición de pavimento blando similar al existente, que incluye, relleno de zanjas con zahorra artificial compactada R compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tándem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno, suministro, extendido y compactado de pavimento blando formado por tierra roja de Monachil, cemento y cal en proporción 6:1:1, regada y compactada mediante rodillo vibrante. Medida la superficie ejecutada.					
O01OA030	Oficial primera	0,800	h.	15,12	12,10	
O01OA070	Peón ordinario	0,800	h.	14,11	11,29	
224	Zahorra artificial	0,300	m3	22,00	6,60	
225	Pav. blando dosif. 6:1:1	0,030	m3	18,00	0,54	
226	Rodillo vibrante	1,000	h	25,00	25,00	
	TOTAL PARTIDA					**55,53**
08.06	**PAVIMENTO BALDOSA DE GRANITO APOMAZADO**		**m2**			
	Solado de granito Gris Quintana apomazado en baldosas con una dimensión máxima de 90x90x3 cm. con bisel de 3 mm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), cama de arena de 2 cm. de espesor, i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie sobre documentación gráfica.					
O01OB070	Oficial cantero	0,300	h.	15,12	4,54	
O01OA070	Peón ordinario	0,300	h.	14,11	4,23	
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	0,020	m3	16,80	0,34	
P08LB15012	Bald.granito gris quintana 90x90x5 cm.apomaz.bisel	1,050	m2	41,85	43,94	
A02A126	MORT.CEMEN.CENTRAL M-5	0,030	m3	53,58	1,61	
A01L020	LECHADA CEMENTO 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	0,001	m3	68,34	0,07	
	TOTAL PARTIDA					**54,73**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.07	**PAV. TARIMA MADERA TROP. 22 mm S/RASTREL.**		**m2**			
	Tarima para exterior, formada por tablas de madera maciza, de ipé, de 22x100x800/2800 mm, con tratamiento mediante lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, fijadas con sistema de fijación oculta, sobre rastreles de madera de pino, de 50x38 mm, tratada en autoclave, con clasificación de uso clase 4, según UNE-EN 335, separados entre ellos 40 cm y fijados al soporte mediante pelladas de mortero de cemento, incluso parte proporcional de piezas especiales y de remate, encuentros, cortes, despuntes, limpieza del soporte, medios auxiliares, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la superficie en proyección horizontal según documentación gráfica.					
O01OB150	Oficial 1ª carpintero	0,980	h.	15,12	14,82	
O01OA070	Peón ordinario	0,300	h.	14,11	4,23	
P08MT300	Tarima maciza ipé 80x22 mm.	1,050	m2	45,96	48,26	
P08MA070	Rastrel pino 7,5x2,5 cm.	4,660	m.	1,50	6,99	
P08MA060	Mat. auxiliar colocación tarima	1,000	ud	3,75	3,75	
P25MW010	Barniz poliuret. monocomp. parquet-madera	0,900	l.	11,37	10,23	
	TOTAL PARTIDA					**88,28**
08.08	**PAV. BALDOSA HORMIGÓN PREFAB. CAPA ARENA.**		**m2**			
	Pavimento de baldosas prefabricadas de hormigón ligeramente armado de dimensiones 120x60x5 cm. colocadas a hueso sobre capa de arena (no incluida) con juntas entre piezas de al menos 3 cm., incluso parte proporcional de medios auxiliares, replanteo, regado de base de arena, compactado, nivelado y limpieza. Medida la longitud sobre documentación gráfica.					
O01OA030	Oficial primera	0,500	h.	15,12	7,56	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h.	14,11	7,06	
P08LHP001	Losa horm.pref. 120x60x5 cm.	1,000	Ud	19,83	19,83	
226	Rodillo vibrante	0,200	h	25,00	5,00	
	TOTAL PARTIDA					**39,45**
08.09	**REVEST. HORIZONTAL Y VERT. LAMAS ALUM.150 mm. MATE**		**m2**			
	Revestimiento de paramentos horizontales y verticales de lamas de aluminio perfilado prelacado al horno acabado mate, en color a definir por la DIrección facultativa, de 150 mm. de altura y 10 mm. de separación, colocadas según detalles de la documentación gráfica, sobre perfilería de aluminio conformado, lacado al horno acabado mate, i/p.p. de remates, piezas especiales, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,150	h.	15,12	2,27	
P04TL030	Lamas aluminio vertical 150mm	6,000	m.	4,23	25,38	
P04TW190	Soporte falso techo aluminio	0,400	m.	3,31	1,32	
	TOTAL PARTIDA					**28,97**
08.10	**REVEST. HORIZONTAL Y VERT. MADER. PERF. OCULTA.**		**m2**			
	Revestimiento de paramentos horizontales y verticales de tableros de DM rechapado en madera color a definir por la Dirección facultativa con acabado en barniz sintético, de 10 mm. de espesor y 60x60 cm, colocadas según detalles de la documentación gráfica, sobre perfilería de aluminio conformado, lacado al horno acabado mate, i/p.p. de remates, piezas especiales, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.					
O01OB150	Oficial 1ª carpintero	0,150	h.	15,12	2,27	
P099PDMR10	Placa DM rechapado 10 mm 60x60 cm	1,050	m2	16,00	16,80	
P04TW190	Soporte falso techo aluminio	0,400	m.	3,31	1,32	
	TOTAL PARTIDA					**20,39**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.11	**REVEST. PARAMEN. PANEL FENOLICO S/ESTR. OCULTA ACERO**		**m**			
	Peto de protección anti caídas de 1 m de altura y 12 cm de ancho, formado por estructura tubular de acero laminado en caliente separados 70 cm, unida a la estructura principal del edificio mediante soldadura electrica y revestida en todo el desarrollo con tablero estratificado para exteriores resistente a la humedad en color a definir por la Dirección Facultativa, clase de reacción al fuego Bs2d0, con acabado liso, unido por medio de tornillos vistos, de acuerdo con la descripción que aparece al la documentación gráfica, incluso replanteo, cortes, piezas especiales y p.p de pequeño material, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.					
O01OB150	Oficial 1ª carpintero	0,150	h.	15,12	2,27	
O01OB160	Ayudante carpintero	0,150	h.	14,55	2,18	
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,750	h.	15,12	11,34	
O01OB140	Ayudante cerrajero	1,000	h.	14,55	14,55	
P14TFC010	Tablero fenólico compacto de 10 mm	1,400	m2	35,35	49,49	
P13TR599	Acero S 275 J0 perf. secc. hueca lam. cal.	9,200	kg	0,66	6,07	
P25OU080	Minio electrolitico	0,009	l.	11,28	0,10	
P25JA025	Esmalte satinado	0,030	l.	7,79	0,23	
	TOTAL PARTIDA					**86,23**
08.12	**REVEST. PERFILES ESTRUCT. CHAPA ALUM. ACABADO MATE**		**m2**			
	Revestimiento de perfiles metálicos estructurales con chapa de aluminio perfilado prelacado al horno acabado mate, en color a definir por la DIrección facultativa, de 1 mm. de espesor, colocadas según detalles de la documentación gráfica, sobre perfilería de aluminio conformado, lacado al horno acabado mate, i/p.p. de remates, piezas especiales, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medida la superficie ejecutada según documentación gráfica.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,150	h.	15,12	2,27	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,150	h.	14,55	2,18	
P12V021	Chapa alum. anodiz.mate 1 mm	1,000	m2	13,09	13,09	
	TOTAL PARTIDA					**17,54**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09	**INSTALACIONES**					
09.01	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
09.01.01	**AMPLIACIÓN DE CUADRO EXISTENTE**		**Ud**			
	Ampliación de cuadro existente con los elementos del esquema del proyecto, utilizando el espacio disponible del armario general, con elementos de igual serie y modelos a los instalados, con módulos de iluminación del sistema actual para encendido, apagado y regulación DALI incluida conexión a pantalla, rotulación acorde a la actual, incluido conexión a red de toma de tierra existente.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	15,000	h.	15,12	226,80	
O01OB220	Ayudante electricista	11,000	h.	14,55	160,05	
PIE10000	Interruptor Magnetotérmico I+N, DE 6-25 A	2,000	Ud	13,60	27,20	
PIE10300	Interruptor Magnetotérmico II, DE 10-32 A	7,000	Ud	44,00	308,00	
PIEI0400	Interruptor Magnetotérmico II, DE 20 A	2,000	Ud	44,44	88,88	
PIE10800	Interruptor Magnetotérmico IV, DE 10-32 A	1,000	Ud	91,20	91,20	
PIE08500	Interruptor Diferencial II 25 A/30 Ma TIPO AC	3,000	Ud	44,80	134,40	
PIE09100	Interruptor DiferencialIV 40 A/30 mA TIPO AC	1,000	Ud	200,80	200,80	
PIE01001	Módulos Telerruptores accionamiento de circuitos	7,000	Ud	45,36	317,52	
	TOTAL PARTIDA					**1.554,85**
09.01.02	**CIRCUITO MONOFÁSICO 2x4 mm2 + TT SUPERFICIE**		**m**			
	Circuito monofásico,instalado con cable de cobre de tres conductores no propagadores de la llama y de baja emisión de humos de 4 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible en zonas ocultas y en acero rígido en zonas vistas de 25 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,070	h.	15,12	1,06	
O01OB220	Ayudante electricista	0,050	h.	14,55	0,73	
P15GA300	Cable de cobre 1x4 mm2 H07V-K	3,200	m	1,03	3,30	
P15AF006	Tubo rígido PVC D 25 mm.	0,540	m.	0,77	0,42	
P15GM010	Tubo de acero enchufable pg.M 20	0,500	m.	2,06	1,03	
P01WA010	Ayuda de albañilería	0,001	Ud	1.715,00	1,72	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	0,300	Ud	0,55	0,17	
P01DW090	Pequeño material	0,125	ud	1,00	0,13	
	TOTAL PARTIDA					**8,56**
09.01.03	**CIRCUITO MONOFÁSICO 2x2.5 mm2 + TT SUPERFICIE**		**m**			
	Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores no propagadores de la llama y de baja emisión de humos de 2,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible en zonas ocultas y en acero rígido en zonas vistas de 25 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,040	h.	15,12	0,60	
O01OB220	Ayudante electricista	0,030	h.	14,55	0,44	
P15GA400	Cable de cobre 1x2,5 mm2 H07V-K	3,030		0,67	2,03	
P15AF006	Tubo rígido PVC D 25 mm.	0,580	m.	0,77	0,45	
P15GM010	Tubo de acero enchufable pg.M 20	0,500	m.	2,06	1,03	
P01WA010	Ayuda de albañilería	0,001	Ud	1.715,00	1,72	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	0,300	Ud	0,55	0,17	
P01DW090	Pequeño material	0,125	ud	1,00	0,13	
	TOTAL PARTIDA					**6,57**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.01.04	**CIRCUITO MONOFÁSICO 2x1.5 mm2 + TT SUPERFICIE**		**m**			
	Circuito monofásico, instalado con cable de cobre de tres conductores no propagadores de la llama y de baja emisión de humos de 1,5 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC flexible en zonas ocultas y en acero rígido en zonas vistas de 20 mm de diámetro y 1 mm de pared, en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,040	h.	15,12	0,60	
O01OB220	Ayudante electricista	0,030	h.	14,55	0,44	
P15GA500	Cable de cobre 1x1,5 mm2 H07V-K	3,030	m	0,42	1,27	
P15AF006	Tubo rígido PVC D 25 mm.	0,550	m.	0,77	0,42	
P15GM010	Tubo de acero enchufable pg.M 20	0,520	m.	2,06	1,07	
P01WA010	Ayuda de albañilería	0,001	Ud	1.715,00	1,72	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	0,300	Ud	0,55	0,17	
P01DW090	Pequeño material	0,125	ud	1,00	0,13	
	TOTAL PARTIDA					**5,82**
09.01.05	**TOMA CORRIENTE MONTAJE SUPERFICIAL 16 A CON 4 mm2**		**Ud**			
	Toma de corriente en montaje superficial de 16 A con puesta a tierra, instalada con cables de cobre no propagadores de la llama y de baja emisión de humos de 4 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de acero rígido de 25 mm de diámetro y 1 mm de pared, toma de corriente formada por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensaestopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad instalada.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,650	h.	15,12	9,83	
O01OB220	Ayudante electricista	0,450	h.	14,55	6,55	
O01OA060	Peón especializado	0,120	h.	14,26	1,71	
P15MBES016	Base enchufe II+T 16 A sup. caja estan. con tapa	1,000	Ud	7,75	7,75	
P15GA300	Cable de cobre 1x4 mm2 H07V-K	3,500	m	1,03	3,61	
P15GM010	Tubo de acero enchufable pg.M 20	2,600	m.	2,06	5,36	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	1,500	Ud	0,55	0,83	
P01DW090	Pequeño material	0,630	ud	1,00	0,63	
	TOTAL PARTIDA					**36,27**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

09.02 ILUMINACIÓN

09.02.01 EQUIPO AUTÓNOMO ALUMBRADO DE EMERGENCIA, 160 LÚMENES — **Ud**

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de 160 lúmenes, con lámpara fluorescente, para tensión 220 V, una hora de autonomía y para cubrir una superficie de 32 m2, incluso accesorios, fijación y conexion; instalado según CTE, RIPCI y REBT. Medida la unidad instalada.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,600	h.	15,12	9,07	
P16ELB070	Emerg.Legrand B65 165 lm. 1 h. IP65	1,000	ud	61,34	61,34	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	1,500	Ud	0,55	0,83	
P01DW090	Pequeño material	1,250	ud	1,00	1,25	
	TOTAL PARTIDA					**72,49**

09.02.02 CARRIL ELECTRIFICADO DALI — **m**

Carril universal electrificado para proyectores con dos cables para conductores eléctricos y otros dos para señal Dali, en montaje suspendido con la geometría definidas en el plano correspondiente, incluidas piezas especiales, remates decorativos y conexión a línea electrica y bus DALI. en color a decidir por la D.F.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,190	h.	15,12	2,87	
O01OB220	Ayudante electricista	0,130	h.	14,55	1,89	
P15CPED001	Carril Proyector carril electrif. Dali	1,000	m	28,22	28,22	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	1,000	Ud	0,55	0,55	
P01DW090	Pequeño material	1,250	ud	1,00	1,25	
	TOTAL PARTIDA					**34,78**

09.02.03 PROYECTOR PARA CARRIL CONTROL DALI — **Ud**

Proyector cilindrico de led cálido, 3.000 K de alto flujo, 4900 lm y óptica ancha de 60º, con equipo para regulación DALI de 63W de potencia, para montaje en carril universal electrificado y con control DALI, en color a decidir por la D.F. modelo StyliD 2 Performance de PHILIPS o similar, incuida colocación según plano de distribución, pruebas y orientación.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,180	h.	15,12	2,72	
O01OB220	Ayudante electricista	0,120	h.	14,55	1,75	
P15PCED001	Proyector carril electrif. Dali 3000 K	1,000	Ud	318,62	318,62	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	1,000	Ud	0,55	0,55	
P01DW090	Pequeño material	1,250	ud	1,00	1,25	
	TOTAL PARTIDA					**324,89**

09.02.04 ILUMINACIÓN LINEAL LED BLANCO EN BARANDILLA — **m**

Tira de led flexible para iluminación del interior de las barandillas de las pasarelas en blanco neutro, 4.000 K con un flujo de 900 lm/W, alojado en regleta de difusor opal liso acabada en aluminio, de 16 mm de ancho por 12 de fondo, incluyendo piezas especiales de unión de tramos, conexión y tapaderas, con fuentes de alimentación adecuadas en potencia y número a la potencia final instalada

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,250	h.	15,12	3,78	
O01OB220	Ayudante electricista	0,200	h.	14,55	2,91	
P15LTC090	Led alta potencia tira continua 4000 K	1,000	m	57,91	57,91	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	1,000	Ud	0,55	0,55	
P01DW090	Pequeño material	1,250	ud	1,00	1,25	
	TOTAL PARTIDA					**66,40**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.02.05	**ILUMINACIÓN LINEAL LED DE ACENTUACION INTERIOR**		**m**			
	Luminaria led para iluminación del controno del pabellon desde el interior, en doble linea de proyección en blanco neutro, 4.000 K con un flujo de 1.500 lm/W hacia la zona inferior y 900 lm/W hacia la zona superior, alojados en tubo de policarbonato con el grado IP requrerido según ubicación, de 16 mm de diámetro, incluyendo piezas especiales de unión de tramos, conexión y tapaderas, con fuentes de alimentación adecuadas en potencia y número a la potencia final instalada					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,400	h.	15,12	6,05	
O01OB220	Ayudante electricista	0,200	h.	14,55	2,91	
P15LTCT095	Led alta pot. tira bajo tubo policar. 4000 K	1,000	m	95,74	95,74	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	1,000	Ud	0,55	0,55	
P01DW090	Pequeño material	1,250	ud	1,00	1,25	
	TOTAL PARTIDA					**106,50**
09.02.06	**ILUMINACIÓN LINEAL LED BAJO PASARELA**		**m**			
	Tira de led flexible para iluminación de restos debajo de la pasarela interior, en blanco cálido, 3.5000 K con un flujo de 900 lm/W, alojado en regleta de difusor transparente acabada en aluminio, de 16 mm de ancho por 12 de fondo, incluyendo piezas especiales de unión de tramos, conexión y tapaderas, con fuentes de alimentación adecuadas en potencia y número a la potencia final instalada					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,350	h.	15,12	5,29	
O01OB220	Ayudante electricista	0,200	h.	14,55	2,91	
P15LTCR086	Led tira continua en regleta 3000 K	1,000	m	57,01	57,01	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	1,000	Ud	0,55	0,55	
P01DW090	Pequeño material	1,250	ud	1,00	1,25	
	TOTAL PARTIDA					**67,01**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

09.03 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

09.03.01 EXTINTOR MOVIL, DE POLVO ABC, CON 9KG — **Ud**

Extintor movil, de polvo abc, con 9kg. de capacidad eficacia 34-A,183-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción; manómetro, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE. Medida la unidad instalada.

O01OA070	Peón ordinario	0,010	h.	14,11	0,14	
P23FJ040	Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.21-A,144-B	1,000	ud	48,72	48,72	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	1,000	Ud	0,55	0,55	
P01DW090	Pequeño material	1,250	ud	1,00	1,25	
				TOTAL PARTIDA		**50,66**

09.03.02 BOCA INCENDIO SUPERFICIE — **Ud**

Boca de incendio equipada, en montaje superficial formada por armario metálico, pintado, con puerta de vidrio y marco de acero cromado, conteniendo: devanadera; manguera, de 15 m y 25 mm de diámetro, de tejido flexible para una presión de 15 kg/cm2 con dos racores UNE 23-400 de igual diámetro y de aleación de aluminio, válvula de globo de 40 mm (1 1/2") de latón y lanza de aluminio de tres efectos, chorro, pulverización y paro, ambas con racores iguales que manguera, manómetro de 0 a 15 kg/cm2, soporte de lanza, rotulo en puerta, incluso montaje, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE y RIPCI. Medida la unidad instalada.

O01OA030	Oficial primera	0,100	h.	15,12	1,51	
O01OA060	Peón especializado	0,100	h.	14,26	1,43	
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300	h.	15,12	4,54	
P23FF155	BIE 25 mm.x 15 m. con armario	1,000	ud	233,77	233,77	
P36MCPE01	Mat.complem. y piezas especiales	6,000	Ud	0,55	3,30	
P01DW090	Pequeño material	2,500	ud	1,00	2,50	
				TOTAL PARTIDA		**247,05**

09.03.03 CANALIZACIÓN SUPERFICIAL AC. NEGRO ESTIRADO DIÁM. 1" S — **m**

Canalización de acero soldado UNE-19040, unión soldada o ranurada, de 1" de diámetro exterior, incluso p.p. uniones, piezas especiales, anclajes, pequeño material, pintura de imprimación y acabado; Instalada según CTE. Medida la longitud ejecutada.

O01OB950	Oficial 1ª Instalador	0,150	h.	15,12	2,27	
O01OB960	Ayudante instalador	0,150	h.	14,55	2,18	
P20TA040	Tubería acero negro sold. UNE 19040 26,9X2,65 mm Diám. x Esp.	1,010	m.	3,93	3,97	
P25JA090	E. glicero. 1ªcal. b/n Montosintetic mate	0,200	l.	10,89	2,18	
O01OB230	Oficial 1ª pintura	0,030	h.	15,12	0,45	
O01OB240	Ayudante pintura	0,030	h.	14,55	0,44	
P25OU020	Imp. anticorrosiva minio blanco	0,220	l.	9,83	2,16	
P25WW220	Pequeño material	0,100	ud	0,99	0,10	
				TOTAL PARTIDA		**13,75**

09.03.04 PLACA SEÑALIZACIÓN 210x210 mm — **Ud**

Placa para señalización de elementos de evacuación o de señalización interior, realizada en metacrilato de 5 mm de espesor, con dimensión mínima 210x210 mm. con rotulación en color a definir por la Dirección Facultativa, incluso soporte de fijación, medios auxiliares y colocación. Medida la unidad totalmente instalada.

O01OA070	Peón ordinario	0,010	h.	14,11	0,14	
P45PM210	Placa metacrilato 210x210	1,000	Ud	5,86	5,86	
				TOTAL PARTIDA		**6,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10	**CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**					
10.01	**BARANDILLA RAMPA ACERO INOX.**		**m**			
	Barandilla para pasarela de 100 cm. de altura con pasamanos de 45x45 mm. y pilastras de 40x40 mm. cada 70 cm., con ángulo inferior para anclaje a la estructura existente, enmarcado separado 12 cm. del pasamanos que encierra montantes verticales cada 10 cm. de 30x15 mm., todos los perfiles de acero inoxidable de calidad 18/8 (AISI 304). Elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	1,500	h.	15,12	22,68	
O01OB140	Ayudante cerrajero	1,500	h.	14,55	21,83	
BAI100	Barandilla acero inox. 100 cm	1,050	m	50,50	53,03	
	TOTAL PARTIDA					**97,54**
10.02	**CANCELA PLETINA Y ANGULARES ACERO INOX.**		**Ud**			
	Cancela corredera formada por cerco y bastidor de hoja con pletinas y angulares de acero inoxidable, según dimensiones y detalles de diseño descritos en la documentación gráficas; con patillas para recibido,carriles guia superior e inferior, rodamientos de alta resistencia, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso parte proporcinal de medios auxiliares, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	4,000	h.	15,12	60,48	
O01OB140	Ayudante cerrajero	4,000	h.	14,55	58,20	
CCAI100	Cancela corredera acero inox. 250x220 cm	1,000	ud	556,85	556,85	
	TOTAL PARTIDA					**675,53**
10.03	**MARCO ACERO INOX. MATE**		**m2**			
	Carpintería de acero inoxidable de calidad 18/8 (AISI 304), para ventana fija, con perfiles conformados en caliente de 1 mm de espesor, según UNE-EN 14351-1, elaborada en taller y montaje en obra. Incluso p/p de junquillo para fijación del vidrio y herrajes de colgar, medios auxiliares y pequeño material. Medida la superficie ejecutada.					
O01OB130	Oficial 1ª cerrajero	0,200	h.	15,12	3,02	
O01OB140	Ayudante cerrajero	0,200	h.	14,55	2,91	
P13IE4001	Carpintería acero inox. vent. fija con junquillo.	1,050	m2	10,30	10,82	
	TOTAL PARTIDA					**16,75**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11	**SEGUIMIENTO Y PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS**					
11.01	**PROTECCIÓN DE RESTOS NO MUSEALIZABLES**		**m2**			
	Partida de protección provisional de restos arqueológicos, conforme a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa, durante la ejecución de las obras de construcción, mediante el suministro, colocación y retirada de materiales y elementos (Láminas protectoreas, tableros, grava, etc.) que garanticen la conservación de los restos; incluso parte proporcional de ayudas, medios auxiliares, carga y transporte interior de los escombros hasta contenedor y posterior retirada a vertedero autorizado.Medida la uniad totalmente terminada.					
O01OA070	Peón ordinario	0,212	h.	14,11	2,99	
P01EM205	Tabloncillo pino 2,50/5,50x205x55	0,002	m3	220,64	0,44	
P01EM225	Tabla pino 2,00/2,50 de 26mm.	0,002	m3	220,64	0,44	
P06BG320	Fieltro geotextil 125 g/m2	1,050	m2	0,78	0,82	
	TOTAL PARTIDA					**4,69**
11.02	**EXCAVAC. ARQUEOLÓG.MAN.TERR.COMP.**		**m3**			
	Excavación en vaciado hasta una profundidad máxima de 2,5 m, por métodos manuales de terreno de consistencia compacta en zona de riqueza arqueológica, en inmuebles de interés histórico (castillos, palacios, iglesias, conventos, monasterios, etc.), realizada por niveles naturales o artificiales según indicaciones del responsable arqueológico, con extracción manual del material sobrante a borde de excavación mediante cubos y transporte manual en carretilla hasta contenedor, incluso parte proporcional de elementos de contención contra posibles desprendimientos. medido el volumen teórico extraido					
O01OA070	Peón ordinario	1,100	h.	14,11	15,52	
	TOTAL PARTIDA					**15,52**
11.03	**EXCAVAC. REFINO MED.MAN.TERR.COMP.**		**m2**			
	Excavación en refino de paramentos y fondos de vaciado previo en excavación arqueológica, hasta una profundidad máxima de 2,5 m, por métodos manuales de terreno de consistencia compacta realizada mediante piqueta, espátula y cepillo de púas duras, hasta alcanzar el nivel de acabado requerido en el proyecto y según las indicaciones del responsable arqueológico o de restauración, con extracción manual del material sobrante a borde de excavación mediante cubos y transporte manual en carretilla hasta contenedor, incluso parte proporcional de elementos de contención contra posibles desprendimientos. Medida la superficie teórica de los restos.					
O01OA070	Peón ordinario	0,080	h.	14,11	1,13	
	TOTAL PARTIDA					**1,13**
11.04	**LIMPIEZA MEC.CERAM.PAVIM. Y LADRILLOS BAJA DIFIC.**		**m2**			
	Limpieza de superficies de ladrillo, mampuesto, piedra, etc. de baja dificultad, empleando cepillos de fibra mineral, plástica o de cobre y pulverización de una mezcla de agua, alcohol y amoniaco, previa retirada de depósitos superficiales de suciedad y excrementos, con eliminación de polvo con ayuda de aspirador eléctrico. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la uniad totalmente acabada					
O01OB530	Restaurador licenciado ob.cortas	0,255	h.	25,31	6,45	
O01OA060	Peón especializado	0,300	h.	14,26	4,28	
M099AE001	Aspirador elect. indust.	0,320	h	9,50	3,04	
P099BAL001	Mezcla limpiadora Agua+alcohol+amoniaco	1,000	l	1,26	1,26	
	TOTAL PARTIDA					**15,03**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.05	**LIMPIEZA MAT.CERAM. Y ELIMINAN. REPELLOS**		**m2**			
	Limpieza de superficies de ladrillo, mampuesto, piedra, etc. de dificultad media, con eliminación de restos de enfoscados, empleando cepillos de fibra c319mineral, plástica o de cobre y pulverización de una mezcla de agua, alcohol y amoniaco, previa retirada de depósitos superficiales de suciedad y excrementos, con eliminación de polvo con ayuda de aspirador eléctrico. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la uniad totalmente acabada					
O01OB530	Restaurador licenciado ob.cortas	0,300	h.	25,31	7,59	
O01OA060	Peón especializado	0,288	h.	14,26	4,11	
M099AE001	Aspirador elect. indust.	0,320	h	9,50	3,04	
P099BAL001	Mezcla limpiadora Agua+alcohol+amoniaco	1,000	l	1,26	1,26	
	TOTAL PARTIDA					**16,00**
11.06	**CONSOLIDACIÓN SUP.LADRILLO Y TAPIAL**		**m2**			
	Trabajos de consolidación en superficies de ladrillo, tapial, morteros varios y materiales pétreos, mediante aplicación de silicato de etilo mediante impregnación, diluido a menos del 60% en disolvente hidrocarburo alifático anhídrido, realizado por especialistas, con aplicación de las capas necesarias hasta alcanzar la consolidación exigida. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad totalmente acabada					
O01OB530	Restaurador licenciado ob.cortas	0,500	h.	25,31	12,66	
O01OA060	Peón especializado	0,287	h.	14,26	4,09	
P99SE001	Siliacto etilo al 60%	0,218	l	14,93	3,25	
	TOTAL PARTIDA					**20,00**
11.07	**RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA**		**m3**			
	Reconstrucción volumétrica de elementos arqueológicos mediante mortero de cal hidráulica Lafarge NHL 3,5 o similar con árido fino de sílice o polvo de mármol, en dosificación 1/2, reforzado con mallazo de tela de fibra de vidrio, y pigmentos de tonalidad ocre, hasta conseguir nivel del despiece de las baldosas cerámicas, incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada y totalmente terminada					
O01OB530	Restaurador licenciado ob.cortas	0,910	h.	25,31	23,03	
O01OA060	Peón especializado	1,500	h.	14,26	21,39	
P99MCH001	Mortero Cal Hidrá. NHL 3,5	8,210	kg	0,62	5,09	
P99MFVR001	Malla fibra vidrio revoco	1,050	m2	0,47	0,49	
	TOTAL PARTIDA					**50,00**
11.08	**TRATAMIENTO HIDROFUGANTE**		**m2**			
	Tratamiento de protección hidrófuga de superficies de piedra mediante aplicación de varias manos de siloxano modificado o similar en hidrocarburo alifático anhídrido, aplicado por impregnación o atomizado según casos. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada y totalmente terminada.					
O01OB530	Restaurador licenciado ob.cortas	0,100	h.	25,31	2,53	
O01OA060	Peón especializado	0,100	h.	14,26	1,43	
P99SIL001	Siloxano	1,000	l	6,04	6,04	
	TOTAL PARTIDA					**10,00**
11.09	**ENJABELGADO Y REINTEGRACIÓN CROMÁTICA**		**m2**			
	Tratamiento de protección hidrófuga de superficies de piedra mediante aplicación de varias manos de siloxano modificado o similar en hidrocarburo alifático anhídrido, aplicado por impregnación o atomizado según casos. incluso parte proporcional de memoria final y documentación gráfica de los trabajos realizados, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada y totalmente terminada.					
O01OB530	Restaurador licenciado ob.cortas	0,370	h.	25,31	9,36	
O01OA060	Peón especializado	0,390	h.	14,26	5,56	
P99SIL001	Siloxano	1,000	l	6,04	6,04	
P99PCAL001	Pintura a la cal, a base de cal grasa	0,400	Kg	9,87	3,95	
P99PIMIN001	Pigmentos minerales	0,010	Kg	8,85	0,09	
	TOTAL PARTIDA					**25,00**

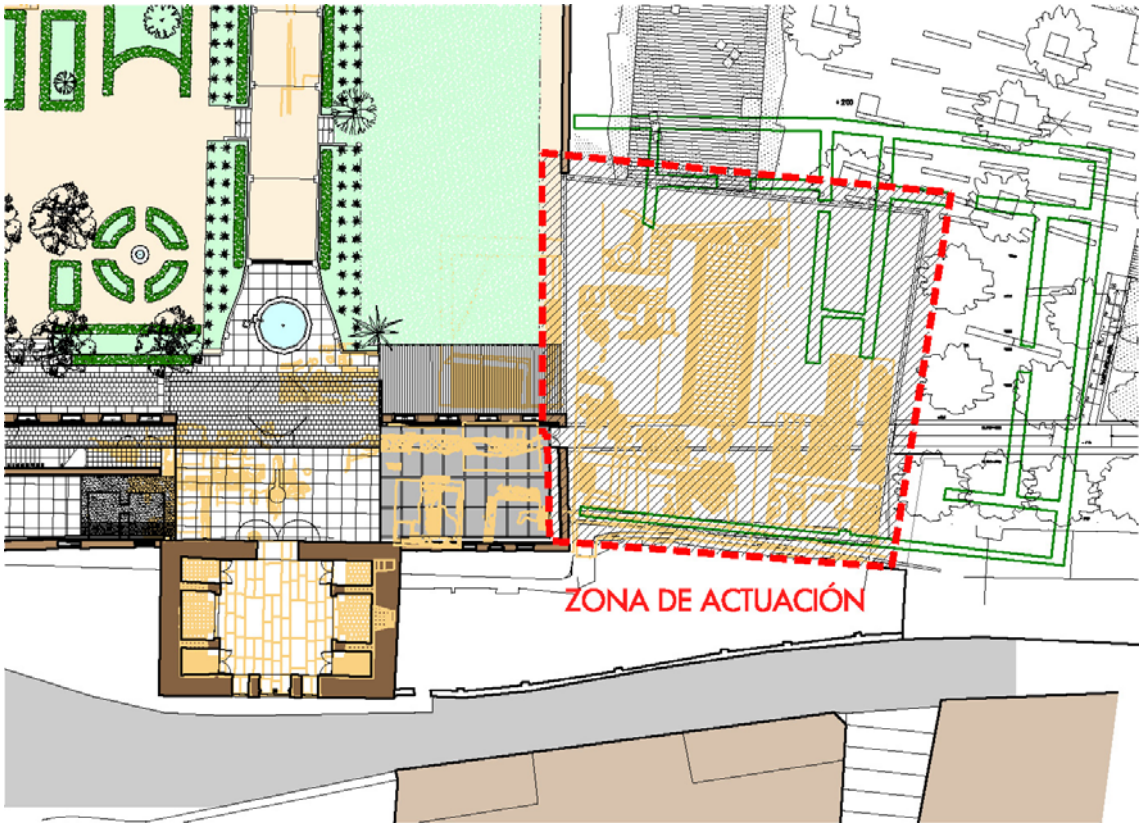
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12	**VARIOS**					
12.01	**PUERTA VIDRIO LAMINADO DOS HOJAS FIJO SUP.**		**Ud**			
	Puerta de dos hojas con montantes fijos en ambos laterales y en la zona superior, realizado en vidrio impreso templado incoloro de 10 mm de espesor con hojas abatibles de 2100x800 mm, con taladros, muescas y taquillas para alojamiento de herrajes, con dos cantos largos redondos, con cantos cortos planos, piezas de giro superior e inferior, pernios, cerradura central, frenos y tiradores de acero inoxidable, incluso ayuda de albañilería; construida según las instrucciones del fabricante. Medida la superficie ejecutada.					
O01OB250	Oficial 1ª vidriería	8,200	h.	15,12	123,98	
P14BP010	Puerta luna temp. inc 2190x896	2,000	ud	94,64	189,28	
P14BA050	Luna templada Securit incolora 10mm.	1,900	m2	60,34	114,65	
P14BP120	Pernio alto 54 mm	1,000	ud	16,83	16,83	
P14BP130	Pernio bajo 54 mm	1,000	ud	24,08	24,08	
P14BP140	Punto de giro alto	1,000	ud	8,03	8,03	
P14BP150	Punto de giro bajo	1,000	ud	20,79	20,79	
P14BP160	Tapa de freno	1,000	ud	9,41	9,41	
P14BP170	Caja de freno	1,000	ud	7,58	7,58	
P14BP180	Mecanismo freno	1,000	ud	94,26	94,26	
P14BP190	Cerradura llave y manivela	1,000	ud	43,01	43,01	
P01DW090	Pequeño material	1,500	ud	1,00	1,50	
	TOTAL PARTIDA					**653,40**
12.02	**ACRISTALAMIENTO MIRADORES PARQUE**		**m2**			
	Acristalamiento laminar de seguridad, formado por dos lunas pulidas incoloras de 6 mm. unidas por lámina de butiral de polivinilo transparente, con un espesor total de 13 mm, colocado sobre marco de perfil de acero inoxidable, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según NTE/FVE-12 e instrucciones del fabricante. Medida la superficie ejecutada.					
O01OB250	Oficial 1ª vidriería	0,500	h.	15,12	7,56	
P99MAI100	Marco acero inox + junquillo	0,330	m2	12,60	4,16	
P14DM015	Multipact 6+6 butiral incoloro	1,006	m2	37,20	37,42	
P14KW060	Sellado silicona Sikasil WS-605-S/305-N	3,500	m.	0,90	3,15	
P01DW090	Pequeño material	1,500	ud	1,00	1,50	
	TOTAL PARTIDA					**53,79**
12.03	**IMPERMEABILIZACIÓN PUNTOS SINGULARES**		**m**			
	Impermeabilización de puntos singulares con posible entrada de agua tanto en cubierta como en encuentros con paramentos verticales existentes, que por su complejidad o especial configuración requieran de un tratamiento específico para garantizar la estanqueidad, según las especificaciones de la Dirección facultativa, realizado mediante lámina impermeabilizante de PVC-P de 1,2 mm. autoprotegida, con armadura de poliéster Rhenofol CV con un desarrollo de 1 m., incluso parte proporcional de piezas especiales, sellado de juntas con masilla elástica de poliuretano, remates y medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada.					
O01OA030	Oficial primera	0,100	h.	15,12	1,51	
O01OA050	Ayudante	0,100	h.	14,40	1,44	
P06SL060	Lám.PVC-P pol.Rhenofol CV 1,2 mm.1,47kg	1,050	m2	14,10	14,81	
P06WA020	THF	0,050	kg	12,40	0,62	
	TOTAL PARTIDA					**18,38**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
13	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
13.01	**CARGA/TRAN.VERT.<10km.MAQ/CAM.**		**m3**			
	Carga y transporte de escombros, procedentes de demoliciones y trabajos previos, al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, sin medidas de protección colectivas. Medido el volumen previa justificación documental conforme al pliego y acta de comprobación de replanteo.					
	NOTA:					
	No se computan los residuos generados en el resto de partidas, durante la ejecución de las obras, por estar contemplados como parte proporcional en cada uno de sus precios.					
O01OA070	Peón ordinario	0,049	h.	14,11	0,69	
M07CB010	Camión basculante 4x2 10 t.	0,100	h.	33,06	3,31	
	TOTAL PARTIDA					**4,00**
13.02	**CANON GESTIÓN RESIDUOS MIXTOS DEMOLICIÓN**		**m3**			
	Canon de gestión de residuos mixtos en planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, generados durante la demolición de obra. Medido el volumen aparente descargado en almacén. Medido el volumen previa justificación documental conforme al pliego y acta de comprobación de replanteo.					
M07N060	Canon de gestión residuos mixtos construc.	1,000	m3	3,95	3,95	
	TOTAL PARTIDA					**3,95**

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14	**SEGURIDAD Y SALUD**					
14.01	**PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**		**Ud**			
	Partida de seguridad y salud en obras de construcción que incluye: medidas de protección colectiva, equipos de protección individual, formación, reconocimiento médico, instalaciones de higiene y bienestar, primeros auxilios y señalización, conforme la normativa de Seguridad y Salud vigente, por valor del 0,9% del P.E.M. de la obra.					
070101	Partida Seg. y Salud obras construc. 0,9% s/PEM	0,009	u	370.981,00	3.338,83	
	TOTAL PARTIDA					**3.338,83**

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
ANEXO DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 2
1.1.- Normas consideradas 2
1.2.- Estados límite 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto 2
1.3.- Sismo 6
1.3.1.- Datos generales de sismo 7

2.- ESTRUCTURA 7
2.1.- Geometría 7
2.1.1.- Nudos 7
2.1.2.- Barras 18
2.2.- Resultados 73
2.2.1.- Sismo 73
2.3.- Placas de anclaje 77
2.3.1.- Descripción 77
2.3.2.- Medición placas de anclaje 78
2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje 78
2.3.4.- Comprobación de las placas de anclaje 79

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[(1)]

Notas:
[(1)] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[(1)]

Notas:
[(1)] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[(1)]

Notas:
[(1)] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.230* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo I

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	12.744	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N2	12.744	0.000	4.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	12.744	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	12.744	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	13.387	4.726	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	13.387	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	13.387	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	13.387	4.726	4.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	14.031	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	14.031	9.453	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	14.031	9.453	4.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	14.031	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	12.958	1.573	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	13.173	3.153	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	13.602	6.300	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	13.816	7.873	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	14.724	14.546	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	14.724	14.546	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	11.917	-6.074	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	11.917	-6.074	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	18.314	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	19.601	9.453	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	19.601	9.453	4.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	19.601	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	19.601	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	18.957	4.726	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	18.314	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	18.314	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	18.957	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	18.957	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	18.314	0.000	4.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	18.957	4.726	4.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	20.204	13.882	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	20.204	13.882	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	17.393	-6.758	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	17.393	-6.758	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	27.681	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	26.394	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	5.571	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	5.584	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	5.577	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	27.037	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	28.153	12.919	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N44	28.153	12.919	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	25.338	-7.749	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	25.338	-7.749	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	5.577	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	5.562	15.656	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	6.574	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	6.677	-5.420	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	6.677	-5.420	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	6.677	-5.420	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	18.528	1.575	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	18.743	3.151	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	19.172	6.302	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	19.386	7.877	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	18.314	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	19.601	9.453	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	19.146	6.114	7.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	18.957	4.726	7.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	13.576	6.114	7.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	14.031	9.453	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	12.744	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	13.387	4.726	7.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	19.373	7.783	7.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	13.803	7.783	7.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	13.858	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	14.972	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	16.086	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	17.200	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	18.487	9.453	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	17.373	9.453	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	16.259	9.453	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	15.145	9.453	6.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	14.690	6.114	7.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	15.804	6.114	7.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	16.918	6.114	7.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	18.032	6.114	7.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	18.522	1.528	6.737	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	18.730	3.055	6.975	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	18.938	4.583	7.212	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	12.952	1.528	6.737	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	13.160	3.055	6.975	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	13.368	4.583	7.212	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	17.408	1.528	6.737	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N86	16.294	1.528	6.737	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	15.180	1.528	6.737	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	14.066	1.528	6.737	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	17.616	3.055	6.975	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	16.502	3.055	6.975	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	15.388	3.055	6.975	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	14.274	3.055	6.975	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	17.824	4.583	7.212	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	16.710	4.583	7.212	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	15.596	4.583	7.212	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	14.482	4.583	7.212	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	14.917	7.783	7.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	16.031	7.783	7.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	17.145	7.783	7.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	18.259	7.783	7.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	18.528	1.575	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	18.743	3.151	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	19.172	6.302	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	19.386	7.877	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	19.790	10.840	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	19.979	12.227	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	20.167	13.614	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	20.167	13.614	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	19.979	12.227	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	19.790	10.840	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	17.747	-4.162	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	17.747	-4.162	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	17.558	-5.549	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	17.558	-5.549	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	12.177	-4.162	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	11.988	-5.549	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	11.988	-5.549	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	12.177	-4.162	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	12.958	1.573	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	13.173	3.153	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	13.602	6.300	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	13.816	7.873	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	14.220	10.840	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	14.409	12.227	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	14.597	13.614	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	14.597	13.614	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	14.409	12.227	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N128	14.220	10.840	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	27.037	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	26.394	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N131	27.037	4.726	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N132	27.681	9.453	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N133	26.608	1.575	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	26.823	3.151	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	27.252	6.302	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	27.466	7.877	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	25.827	-4.162	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	25.827	-4.162	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	25.465	-6.817	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N140	25.465	-6.817	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	25.465	-6.817	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	25.338	-7.749	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N143	25.338	-7.749	4.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	25.338	-7.749	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	25.338	-7.749	2.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	25.338	-7.749	1.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	25.638	-5.549	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	27.870	10.840	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	28.029	12.009	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N150	28.029	12.009	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	28.029	12.009	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	25.638	-5.549	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	26.608	1.575	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	26.823	3.151	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	27.252	6.302	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	27.466	7.877	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	27.870	10.840	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	27.681	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	26.394	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	25.465	-6.817	4.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	25.465	-6.817	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	25.465	-6.817	2.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	25.465	-6.817	1.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	5.584	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	5.562	15.656	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	5.584	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N167	5.577	4.726	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N168	5.571	9.453	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N169	5.564	14.763	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N170	5.564	14.763	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	5.579	3.153	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	5.581	1.580	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	5.575	6.300	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	5.573	7.873	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	5.569	10.853	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	5.567	12.253	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	5.565	13.653	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	5.571	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	5.564	14.763	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	5.581	1.580	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	5.579	3.153	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	5.575	6.300	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	5.573	7.873	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	5.569	10.853	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	5.567	12.253	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	5.565	13.653	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	6.574	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	6.654	-4.199	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	6.654	-4.199	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	13.334	14.714	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	11.945	14.883	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	10.555	15.051	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	9.165	15.219	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	7.775	15.388	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	6.385	15.556	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	21.594	13.713	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	22.984	13.545	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	24.373	13.377	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	25.763	13.208	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	27.153	13.040	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	16.094	14.380	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	17.464	14.214	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	18.834	14.048	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	27.153	13.040	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	25.763	13.208	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	24.373	13.377	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	22.984	13.545	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	21.594	13.713	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	18.834	14.048	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	17.464	14.214	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	16.094	14.380	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N212	13.334	14.714	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	11.945	14.883	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	10.555	15.051	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	9.165	15.219	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	7.775	15.388	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	6.385	15.556	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	18.783	-6.931	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	20.172	-7.104	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	21.561	-7.278	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	22.950	-7.451	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	24.340	-7.625	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	18.783	-6.931	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	20.172	-7.104	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	21.561	-7.278	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	22.950	-7.451	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	24.340	-7.625	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	21.014	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	19.726	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	20.370	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	22.426	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	21.139	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	21.783	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	23.839	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	22.552	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	23.196	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	25.252	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	23.965	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	24.608	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	26.665	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	25.378	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	26.021	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	13.286	-6.245	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	14.655	-6.416	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	16.025	-6.587	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	16.025	-6.587	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	14.655	-6.416	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	13.286	-6.245	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	10.527	-5.901	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	9.138	-5.727	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	7.749	-5.554	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	10.527	-5.901	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	9.138	-5.727	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N254	7.749	-5.554	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	12.618	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	11.331	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	11.974	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	10.562	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	11.205	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	9.918	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	9.149	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	9.792	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	8.505	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	7.736	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	6.323	4.726	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	8.379	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	6.967	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	7.092	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	5.679	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	5.571	9.577	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	26.665	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	25.252	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	23.839	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	22.426	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	21.014	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	12.618	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	11.205	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	9.792	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	8.379	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	6.967	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	18.209	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	16.921	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	16.816	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	15.529	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	15.423	9.453	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	14.136	0.000	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	15.423	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	16.816	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	18.209	9.453	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	26.021	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	24.608	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	23.196	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	21.783	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	20.370	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	11.974	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N296	10.562	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	9.149	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	7.736	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	6.323	4.726	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	25.378	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	7.092	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	8.505	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	9.918	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	11.331	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	14.136	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	15.529	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N307	16.921	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	19.726	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	21.139	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	22.552	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	23.965	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	12.636	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	12.636	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	12.305	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	12.447	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N316	12.636	-0.793	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	12.447	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N318	12.447	-2.180	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	12.305	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N320	18.206	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N321	17.875	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N322	18.017	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N323	17.875	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	18.017	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	18.017	-2.180	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	18.206	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	18.206	-0.793	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	6.635	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	6.589	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N330	6.589	-0.793	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N331	6.635	-3.220	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N332	6.589	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N333	6.635	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N334	26.286	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N335	26.097	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N336	25.955	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N337	26.097	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N338	26.286	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N339	26.097	-2.180	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N340	26.286	-0.793	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N341	25.955	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N342	23.668	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N343	23.526	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N344	23.857	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N345	22.444	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N346	22.114	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N347	8.397	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N348	9.810	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N349	11.223	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N350	14.028	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N351	15.421	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N352	16.814	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N353	19.618	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N354	21.031	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N355	25.270	-0.793	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N356	24.939	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N357	20.701	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N358	19.288	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N359	16.483	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N360	15.090	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N361	13.698	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N362	10.892	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N363	9.479	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N364	8.067	-3.220	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N365	8.397	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N366	9.810	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N367	11.223	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N368	14.028	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N369	15.421	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N370	16.814	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N371	19.618	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N372	21.031	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N373	23.857	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N374	25.270	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N375	22.444	-0.793	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N376	13.839	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N377	15.232	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N378	16.625	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N379	19.430	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N380	20.842	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N381	22.255	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N382	25.081	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N383	6.615	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N384	11.034	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N385	9.621	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N386	8.208	-2.180	5.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N387	6.615	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N388	6.615	-2.180	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N389	25.081	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N390	23.668	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N391	22.255	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N392	20.842	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N393	19.430	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N394	16.625	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N395	15.232	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N396	13.839	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N397	11.034	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N398	9.621	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N399	8.208	-2.180	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N400	24.939	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N401	23.526	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N402	22.114	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N403	20.701	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N404	19.288	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N405	16.483	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N406	15.090	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N407	13.698	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N408	10.892	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N409	9.479	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N410	8.067	-3.220	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N411	9.810	-0.793	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N412	15.421	-0.793	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N413	21.031	-0.793	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N414	23.857	-0.793	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N415	9.621	-2.180	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N416	15.232	-2.180	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N417	20.842	-2.180	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N418	23.668	-2.180	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N419	12.744	0.000	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N420	26.394	0.000	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N421	6.635	-3.220	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N422	18.314	0.000	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{,t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{,t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N5/N8	N5/N6	HE 200 B (HEB)	4.200	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N5/N6	HE 200 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N6	N5/N6	HE 200 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N3/N119	N3/N7	2xUPN 100([]) (UPN)	1.588	1.00	1.00	-	-
		N119/N120	N3/N7	2xUPN 100([]) (UPN)	1.594	1.00	1.00	-	-
		N120/N7	N3/N7	2xUPN 100([]) (UPN)	1.588	1.00	1.00	-	-
		N2/N8	N2/N8	2xUPN 240([]) (UPN)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N9	HE 200 B (HEB)	4.200	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N10/N9	HE 200 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N9	N10/N9	HE 200 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N8/N11	N8/N11	2xUPN 240([]) (UPN)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N7/N121	N7/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.588	1.00	1.00	-	-
		N121/N122	N7/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.588	1.00	1.00	-	-
		N122/N12	N7/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.594	1.00	1.00	-	-
		N18/N17	N18/N17	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N12/N128	N12/N18	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N128/N127	N12/N18	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N127/N126	N12/N18	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N126/N18	N12/N18	2xUPN 100([]) (UPN)	0.940	1.00	1.00	-	-
		N20/N19	N20/N19	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N12/N287	N12/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N287/N288	N12/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N288/N289	N12/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N289/N24	N12/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N26/N32	N26/N29	HE 200 B (HEB)	4.200	1.00	1.00	-	-
		N32/N30	N26/N29	HE 200 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N29	N26/N29	HE 200 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N34/N33	N34/N33	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N24/N110	N24/N34	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N110/N109	N24/N34	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N109/N108	N24/N34	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N108/N34	N24/N34	2xUPN 100([]) (UPN)	0.270	1.00	1.00	-	-
		N36/N35	N36/N35	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N44/N43	N44/N43	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N50/N189	N50/N49	2xUPN 100([]) (UPN)	1.221	1.00	1.00	-	-
		N189/N328	N50/N49	2xUPN 100([]) (UPN)	0.979	1.00	1.00	-	-
		N328/N383	N50/N49	2xUPN 100([]) (UPN)	1.041	1.00	1.00	-	-
		N383/N329	N50/N49	2xUPN 100([]) (UPN)	1.387	1.00	1.00	-	-
		N329/N49	N50/N49	2xUPN 100([]) (UPN)	0.793	1.00	1.00	-	-
		N41/N265	N41/N6	2xUPN 100([]) (UPN)	0.746	1.00	1.00	-	-
		N265/N264	N41/N6	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N264/N261	N41/N6	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N261/N258	N41/N6	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N258/N257	N41/N6	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N257/N6	N41/N6	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N29/N230	N29/N42	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N230/N233	N29/N42	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N233/N236	N29/N42	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N236/N239	N29/N42	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N239/N242	N29/N42	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N242/N42	N29/N42	2xUPN 100([]) (UPN)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N27/N57	N27/N57	2xUPN 120([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N25/N58	N25/N58	2xUPN 120([]) (UPN)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N58/N65	N58/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.704	1.00	1.00	-	-
		N65/N59	N58/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.703	1.00	1.00	-	-
		N57/N79	N57/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N57/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N80/N81	N57/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N81/N60	N57/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	0.146	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N57/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.416	1.00	1.00	-	-
		N29/N60	N29/N60	2xUPN 120([]) (UPN)	1.534	1.00	1.00	-	-
		N9/N62	N9/N62	2xUPN 120([]) (UPN)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N62/N66	N62/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.704	1.00	1.00	-	-
		N66/N61	N62/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.703	1.00	1.00	-	-
		N4/N63	N4/N63	2xUPN 120([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N63/N82	N63/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N63/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N83/N84	N63/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N84/N64	N63/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	0.146	1.00	1.00	-	-
		N64/N61	N63/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.417	1.00	1.00	-	-
		N6/N64	N6/N64	2xUPN 120([]) (UPN)	1.534	1.00	1.00	-	-
		N63/N67	N63/N57	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N63/N57	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N68/N69	N63/N57	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N69/N70	N63/N57	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N70/N57	N63/N57	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N61/N75	N61/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N75/N76	N61/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N76/N77	N61/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N77/N78	N61/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N78/N59	N61/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N62/N74	N62/N58	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N62/N58	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N62/N58	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N62/N58	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N71/N58	N62/N58	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N67/N88	N67/N75	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N88/N92	N67/N75	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N92/N96	N67/N75	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N96/N75	N67/N75	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.563	1.00	1.00	-	-
		N68/N87	N68/N76	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N87/N91	N68/N76	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N91/N95	N68/N76	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N95/N76	N68/N76	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.563	1.00	1.00	-	-
		N69/N86	N69/N77	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N86/N90	N69/N77	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N90/N94	N69/N77	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N94/N77	N69/N77	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.563	1.00	1.00	-	-
		N70/N85	N70/N78	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N85/N89	N70/N78	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N89/N93	N70/N78	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.560	1.00	1.00	-	-
		N93/N78	N70/N78	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.563	1.00	1.00	-	-
		N82/N88	N82/N79	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N88/N87	N82/N79	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N87/N86	N82/N79	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N82/N79	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N85/N79	N82/N79	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N83/N92	N83/N80	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N92/N91	N83/N80	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N91/N90	N83/N80	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N90/N89	N83/N80	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N89/N80	N83/N80	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N84/N96	N84/N81	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N96/N95	N84/N81	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N95/N94	N84/N81	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N94/N93	N84/N81	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N93/N81	N84/N81	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N66/N97	N66/N65	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N97/N98	N66/N65	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N98/N99	N66/N65	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N99/N100	N66/N65	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N100/N65	N66/N65	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.114	1.00	1.00	-	-
		N74/N97	N74/N75	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.704	1.00	1.00	-	-
		N97/N75	N74/N75	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.703	1.00	1.00	-	-
		N73/N98	N73/N76	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.704	1.00	1.00	-	-
		N98/N76	N73/N76	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.703	1.00	1.00	-	-
		N72/N99	N72/N77	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.704	1.00	1.00	-	-
		N99/N77	N72/N77	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.703	1.00	1.00	-	-
		N71/N100	N71/N78	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.704	1.00	1.00	-	-
		N100/N78	N71/N78	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	1.703	1.00	1.00	-	-
		N101/N53	N101/N53	L 80 x 80 x 8 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N102/N54	N102/N54	L 80 x 80 x 8 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N103/N55	N103/N55	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N104/N56	N104/N56	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N108/N107	N108/N107	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N109/N106	N109/N106	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N110/N105	N110/N105	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N23/N108	N23/N108	2xUPN 240([]) (UPN)	4.317	1.00	1.00	-	-
		N31/N112	N31/N112	2xUPN 240([]) (UPN)	4.317	1.00	1.00	-	-
		N112/N111	N112/N111	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N114/N113	N114/N113	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N102/N29	N102/N29	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N102/N53	N102/N53	L 80 x 80 x 8 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N28/N53	N28/N53	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N36/N113	N36/N113	L 70 x 70 x 7 (L)	1.318	1.00	1.00	-	-
		N103/N29	N103/N29	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N103/N56	N103/N56	L 70 x 70 x 7 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N24/N56	N24/N56	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N24/N105	N24/N105	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N109/N105	N109/N105	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N109/N107	N109/N107	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N34/N107	N34/N107	L 70 x 70 x 7 (L)	0.568	1.00	1.00	-	-
		N21/N422	N21/N27	HE 260 B (HEB)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N422/N31	N21/N27	HE 260 B (HEB)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N31/N28	N21/N27	HE 260 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N21/N27	HE 260 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N25	HE 200 B (HEB)	4.200	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N22/N25	HE 200 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N22/N25	HE 200 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N28/N101	N28/N30	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N101/N102	N28/N30	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N102/N30	N28/N30	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N30/N103	N30/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N103/N104	N30/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N104/N24	N30/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	2xUPN 240([]) (UPN)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N32/N23	N32/N23	2xUPN 240([]) (UPN)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N117/N116	N117/N116	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N118/N115	N118/N115	L 80 x 80 x 8 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N119/N13	N119/N13	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N120/N14	N120/N14	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N121/N15	N121/N15	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N122/N16	N122/N16	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N126/N125	N126/N125	2xL 80 x 80 x 8([]) (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N127/N124	N127/N124	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N128/N123	N128/N123	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N11/N126	N11/N126	2xUPN 240([]) (UPN)	4.317	1.00	1.00	-	-
		N2/N118	N2/N118	2xUPN 240([]) (UPN)	4.317	1.00	1.00	-	-
		N121/N6	N121/N6	L 60 x 60 x 6 (L)	1.665	1.00	1.00	-	-
		N121/N16	N121/N16	L 60 x 60 x 6 (L)	1.664	1.00	1.00	-	-
		N12/N16	N12/N16	L 60 x 60 x 6 (L)	1.671	1.00	1.00	-	-
		N12/N123	N12/N123	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N127/N123	N127/N123	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N127/N125	N127/N125	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N18/N125	N18/N125	L 80 x 80 x 8 (L)	1.065	1.00	1.00	-	-
		N120/N6	N120/N6	L 70 x 70 x 7 (L)	1.665	1.00	1.00	-	-
		N120/N13	N120/N13	L 70 x 70 x 7 (L)	1.671	1.00	1.00	-	-
		N3/N13	N3/N13	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.665	1.00	1.00	-	-
		N118/N116	N118/N116	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N20/N116	N20/N116	L 60 x 60 x 6 (L)	0.729	1.00	1.00	-	-
		N1/N419	N1/N4	HE 240 B (HEB)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N419/N2	N1/N4	HE 240 B (HEB)	3.300	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N1/N4	HE 240 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N1/N4	HE 240 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N138/N137	N138/N137	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N139/N163	N139/N140	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N163/N162	N139/N140	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N162/N161	N139/N140	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N161/N160	N139/N140	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N160/N141	N139/N140	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N141/N140	N139/N140	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N152/N147	N152/N147	L 90 x 90 x 9 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N153/N133	N153/N133	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N154/N134	N154/N134	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N155/N135	N155/N135	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N156/N136	N156/N136	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N157/N148	N157/N148	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N155/N42	N155/N42	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N155/N136	N155/N136	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N158/N136	N158/N136	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N158/N148	N158/N148	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N150/N148	N150/N148	L 60 x 60 x 6 (L)	1.282	1.00	1.00	-	-
		N150/N43	N150/N43	L 70 x 70 x 7 (L)	1.045	1.00	1.00	-	-
		N154/N42	N154/N42	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N154/N133	N154/N133	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N159/N133	N159/N133	L 90 x 90 x 9 (L)	1.667	1.00	1.00	-	-
		N138/N147	N138/N147	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N141/N147	N141/N147	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.374	1.00	1.00	-	-
		N141/N45	N141/N45	L 90 x 90 x 9 (L)	1.066	1.00	1.00	-	-
		N143/N160	N143/N160	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	1.00	1.00	-	-
		N144/N161	N144/N161	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	1.00	1.00	-	-
		N145/N162	N145/N162	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	1.00	1.00	-	-
		N146/N163	N146/N163	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	1.00	1.00	-	-
		N143/N141	N143/N141	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.373	1.00	1.00	-	-
		N161/N143	N161/N143	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.373	1.00	1.00	-	-
		N145/N161	N145/N161	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.373	1.00	1.00	-	-
		N163/N145	N163/N145	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.373	1.00	1.00	-	-
		N149/N150	N149/N151	HE 160 B (HEB)	5.200	1.00	1.00	-	-
		N150/N151	N149/N151	HE 160 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N132/N158	N132/N37	HE 160 B (HEB)	5.200	1.00	1.00	-	-
		N158/N37	N132/N37	HE 160 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N131/N129	N131/N42	HE 160 B (HEB)	5.200	1.00	1.00	-	-
		N129/N42	N131/N42	HE 160 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N130/N420	N130/N38	HE 200 B (HEB)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N420/N159	N130/N38	HE 200 B (HEB)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N159/N38	N130/N38	HE 200 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N142/N146	N142/N45	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.200	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N146/N145	N142/N45	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N145/N144	N142/N45	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N144/N143	N142/N45	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N143/N46	N142/N45	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N45	N142/N45	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N45/N140	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	0.941	1.00	1.00	-	-
		N140/N147	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.280	1.00	1.00	-	-
		N147/N137	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N137/N336	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N336/N335	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N335/N334	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N334/N38	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N38/N133	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N133/N134	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N134/N42	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N42/N135	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N135/N136	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N136/N37	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N37/N148	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N148/N151	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	1.180	1.00	1.00	-	-
		N151/N43	N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	0.918	1.00	1.00	-	-
		N150/N44	N150/N44	2xUPN 100([]) (UPN)	0.918	1.00	1.00	-	-
		N46/N141	N46/N159	2xUPN 100([]) (UPN)	0.941	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N141/N152	N46/N159	2xUPN 100([]) (UPN)	1.280	1.00	1.00	-	-
		N152/N138	N46/N159	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N138/N341	N46/N159	2xUPN 100([]) (UPN)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N341/N337	N46/N159	2xUPN 100([]) (UPN)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N337/N338	N46/N159	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N338/N159	N46/N159	2xUPN 100([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N159/N153	N159/N129	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N153/N154	N159/N129	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N154/N129	N159/N129	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N129/N155	N129/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N155/N156	N129/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N156/N158	N129/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N158/N157	N158/N150	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N157/N150	N158/N150	2xUPN 100([]) (UPN)	1.180	1.00	1.00	-	-
		N142/N139	N142/N139	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	1.00	1.00	-	-
		N142/N163	N142/N163	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.525	1.00	1.00	-	-
		N165/N48	N165/N48	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N168/N178	N168/N39	HE 180 B (HEB)	5.200	1.00	1.00	-	-
		N178/N39	N168/N39	HE 180 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N169/N179	N169/N170	HE 140 B (HEB)	5.200	1.00	1.00	-	-
		N179/N170	N169/N170	HE 140 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N180/N172	N180/N172	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N181/N171	N181/N171	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N182/N173	N182/N173	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N183/N174	N183/N174	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N184/N175	N184/N175	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N185/N176	N185/N176	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N186/N177	N186/N177	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N182/N41	N182/N41	L 60 x 60 x 6 (L)	1.651	1.00	1.00	-	-
		N182/N174	N182/N174	L 60 x 60 x 6 (L)	1.651	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N178/N174	N178/N174	L 60 x 60 x 6 (L)	1.657	1.00	1.00	-	-
		N178/N175	N178/N175	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N185/N175	N185/N175	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N185/N177	N185/N177	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N179/N177	N179/N177	L 70 x 70 x 7 (L)	1.217	1.00	1.00	-	-
		N179/N48	N179/N48	L 80 x 80 x 8 (L)	1.023	1.00	1.00	-	-
		N181/N41	N181/N41	L 60 x 60 x 6 (L)	1.651	1.00	1.00	-	-
		N181/N172	N181/N172	L 60 x 60 x 6 (L)	1.651	1.00	1.00	-	-
		N164/N172	N164/N172	L 60 x 60 x 6 (L)	1.657	1.00	1.00	-	-
		N166/N164	N166/N40	HE 140 B (HEB)	5.200	1.00	1.00	-	-
		N164/N40	N166/N40	HE 140 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N167/N47	N167/N41	HE 180 B (HEB)	5.200	1.00	1.00	-	-
		N47/N41	N167/N41	HE 180 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N172	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.580	1.00	1.00	-	-
		N172/N171	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.573	1.00	1.00	-	-
		N171/N41	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.573	1.00	1.00	-	-
		N41/N173	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.573	1.00	1.00	-	-
		N173/N174	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.573	1.00	1.00	-	-
		N174/N39	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.580	1.00	1.00	-	-
		N39/N270	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	0.125	1.00	1.00	-	-
		N270/N175	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.275	1.00	1.00	-	-
		N175/N176	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N176/N177	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N177/N170	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	1.110	1.00	1.00	-	-
		N170/N48	N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	0.893	1.00	1.00	-	-
		N179/N165	N179/N165	2xUPN 100([]) (UPN)	0.893	1.00	1.00	-	-
		N164/N180	N164/N47	2xUPN 100([]) (UPN)	1.580	1.00	1.00	-	-
		N180/N181	N164/N47	2xUPN 100([]) (UPN)	1.573	1.00	1.00	-	-
		N181/N47	N164/N47	2xUPN 100([]) (UPN)	1.573	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N47/N182	N47/N178	2xUPN 100([]) (UPN)	1.573	1.00	1.00	-	-
		N182/N183	N47/N178	2xUPN 100([]) (UPN)	1.573	1.00	1.00	-	-
		N183/N178	N47/N178	2xUPN 100([]) (UPN)	1.580	1.00	1.00	-	-
		N178/N184	N178/N179	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N184/N185	N178/N179	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N185/N186	N178/N179	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N186/N179	N178/N179	2xUPN 100([]) (UPN)	1.110	1.00	1.00	-	-
		N187/N49	N187/N49	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N188/N189	N188/N189	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N50	HE 140 B (HEB)	5.200	1.00	1.00	-	-
		N51/N50	N52/N50	HE 140 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N164/N49	N164/N49	L 90 x 90 x 9 (L)	1.109	1.00	1.00	-	-
		N51/N189	N51/N189	L 60 x 60 x 6 (L)	1.319	1.00	1.00	-	-
		N44/N204	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.007	1.00	1.00	-	-
		N204/N205	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N205/N206	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N206/N207	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N207/N208	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N208/N34	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N34/N209	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N209/N210	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N210/N211	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N211/N18	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N18/N212	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N212/N213	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N213/N214	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N214/N215	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N215/N216	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N216/N217	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N217/N165	N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	0.829	1.00	1.00	-	-
		N204/N200	N204/N200	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N205/N199	N205/N199	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N206/N198	N206/N198	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N207/N197	N207/N197	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N208/N196	N208/N196	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N209/N203	N209/N203	L 80 x 80 x 10 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N210/N202	N210/N202	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N211/N201	N211/N201	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N212/N190	N212/N190	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N213/N191	N213/N191	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N214/N192	N214/N192	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N215/N193	N215/N193	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N216/N194	N216/N194	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N217/N195	N217/N195	L 80 x 80 x 8 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N34/N196	N34/N196	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N34/N203	N34/N203	L 90 x 90 x 9 (L)	1.467	1.00	1.00	-	-
		N18/N201	N18/N201	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.468	1.00	1.00	-	-
		N210/N201	N210/N201	L 60 x 60 x 6 (L)	1.468	1.00	1.00	-	-
		N210/N203	N210/N203	L 60 x 60 x 6 (L)	1.468	1.00	1.00	-	-
		N18/N190	N18/N190	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N213/N190	N213/N190	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N213/N192	N213/N192	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N215/N192	N215/N192	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N215/N194	N215/N194	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N217/N194	N217/N194	L 90 x 90 x 9 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N217/N48	N217/N48	L 90 x 90 x 9 (L)	0.968	1.00	1.00	-	-
		N207/N196	N207/N196	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N207/N198	N207/N198	L 70 x 70 x 7 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N205/N198	N205/N198	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N205/N200	N205/N200	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N44/N200	N44/N200	L 80 x 80 x 8 (L)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N223/N218	N223/N218	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N224/N219	N224/N219	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N225/N220	N225/N220	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N226/N221	N226/N221	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N227/N222	N227/N222	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N218/N358	N218/N196	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	3.745	1.00	1.00	-	-
		N358/N379	N218/N196	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N379/N353	N218/N196	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N353/N229	N218/N196	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N229/N230	N218/N196	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N230/N228	N218/N196	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N228/N196	N218/N196	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N219/N357	N219/N197	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N357/N380	N219/N197	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N380/N354	N219/N197	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N354/N232	N219/N197	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N232/N233	N219/N197	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N233/N231	N219/N197	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N231/N197	N219/N197	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.130	1.00	1.00	-	-
		N220/N346	N220/N198	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.095	1.00	1.00	-	-
		N346/N381	N220/N198	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N381/N345	N220/N198	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N345/N235	N220/N198	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N235/N236	N220/N198	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N236/N234	N220/N198	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N234/N198	N220/N198	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	3.960	1.00	1.00	-	-
		N221/N343	N221/N199	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.270	1.00	1.00	-	-
		N343/N342	N221/N199	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N342/N344	N221/N199	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N344/N238	N221/N199	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N238/N239	N221/N199	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N239/N237	N221/N199	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N237/N199	N221/N199	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	3.790	1.00	1.00	-	-
		N222/N356	N222/N200	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.445	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N356/N382	N222/N200	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N382/N355	N222/N200	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N355/N241	N222/N200	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N241/N242	N222/N200	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N242/N240	N222/N200	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N240/N200	N222/N200	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	3.620	1.00	1.00	-	-
		N246/N245	N246/N245	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N247/N244	N247/N244	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N248/N243	N248/N243	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N252/N249	N252/N249	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N253/N250	N253/N250	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N254/N251	N254/N251	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N249/N362	N249/N190	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	2.705	1.00	1.00	-	-
		N362/N384	N249/N190	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N384/N349	N249/N190	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N349/N256	N249/N190	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N256/N257	N249/N190	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N257/N255	N249/N190	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N255/N190	N249/N190	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	5.310	1.00	1.00	-	-
		N250/N363	N250/N191	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	2.530	1.00	1.00	-	-
		N363/N385	N250/N191	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N385/N348	N250/N191	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N348/N260	N250/N191	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N260/N258	N250/N191	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N258/N259	N250/N191	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N259/N191	N250/N191	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	5.480	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N251/N364	N251/N192	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	2.355	1.00	1.00	-	-
		N364/N386	N251/N192	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N386/N347	N251/N192	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N347/N263	N251/N192	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N263/N261	N251/N192	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N261/N262	N251/N192	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N262/N192	N251/N192	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	5.650	1.00	1.00	-	-
		N268/N264	N268/N193	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N264/N266	N268/N193	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N266/N193	N268/N193	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	5.820	1.00	1.00	-	-
		N269/N265	N269/N194	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N265/N267	N269/N194	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.770	1.00	1.00	-	-
		N267/N194	N269/N194	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	5.990	1.00	1.00	-	-
		N270/N195	N270/N195	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	6.034	1.00	1.00	-	-
		N178/N280	N178/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.396	1.00	1.00	-	-
		N280/N279	N178/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N279/N278	N178/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N278/N277	N178/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N277/N276	N178/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N276/N12	N178/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N24/N275	N24/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N275/N274	N24/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N274/N273	N24/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N273/N272	N24/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N272/N271	N24/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N271/N158	N24/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N271/N240	N271/N240	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N272/N237	N272/N237	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N273/N234	N273/N234	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N274/N231	N274/N231	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N275/N228	N275/N228	L 90 x 90 x 9 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N276/N255	N276/N255	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N277/N259	N277/N259	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N278/N262	N278/N262	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N279/N266	N279/N266	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N280/N267	N280/N267	L 90 x 90 x 9 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N287/N285	N287/N285	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N288/N283	N288/N283	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N289/N281	N289/N281	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N178/N267	N178/N267	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.483	1.00	1.00	-	-
		N158/N240	N158/N240	L 80 x 80 x 8 (L)	1.132	1.00	1.00	-	-
		N24/N228	N24/N228	2xL 80 x 80 x 8([]) (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N24/N281	N24/N281	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.479	1.00	1.00	-	-
		N288/N281	N288/N281	L 60 x 60 x 6 (L)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N288/N285	N288/N285	L 60 x 60 x 6 (L)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N12/N285	N12/N285	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N12/N255	N12/N255	2xL 90 x 90 x 9([]) (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N277/N255	N277/N255	L 90 x 90 x 9 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N277/N262	N277/N262	L 90 x 90 x 9 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N279/N262	N279/N262	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N279/N267	N279/N267	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N274/N228	N274/N228	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N274/N234	N274/N234	L 80 x 80 x 8 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N272/N234	N272/N234	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N272/N240	N272/N240	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N47/N299	N47/N7	2xUPN 80([]) (UPN)	0.746	1.00	1.00	-	-
		N299/N298	N47/N7	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N298/N297	N47/N7	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N297/N296	N47/N7	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N296/N295	N47/N7	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N295/N7	N47/N7	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N30/N294	N30/N129	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N294/N293	N30/N129	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N293/N292	N30/N129	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N292/N291	N30/N129	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N291/N290	N30/N129	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N290/N129	N30/N129	2xUPN 80([]) (UPN)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N290/N242	N290/N242	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N291/N239	N291/N239	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N292/N236	N292/N236	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N293/N233	N293/N233	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N294/N230	N294/N230	L 75 x 75 x 8 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N30/N230	N30/N230	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N293/N230	N293/N230	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N293/N236	N293/N236	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N291/N236	N291/N236	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N291/N242	N291/N242	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N129/N242	N129/N242	L 90 x 90 x 9 (L)	1.132	1.00	1.00	-	-
		N295/N257	N295/N257	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N296/N258	N296/N258	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N297/N261	N297/N261	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N298/N264	N298/N264	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N299/N265	N299/N265	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N7/N257	N7/N257	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N296/N257	N296/N257	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N296/N261	N296/N261	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N298/N261	N298/N261	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N298/N265	N298/N265	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N47/N265	N47/N265	L 80 x 80 x 8 (L)	0.898	1.00	1.00	-	-
		N300/N241	N300/N241	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N301/N268	N301/N268	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N302/N263	N302/N263	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N303/N260	N303/N260	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N304/N256	N304/N256	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N305/N286	N305/N286	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N306/N284	N306/N284	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N307/N282	N307/N282	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N308/N229	N308/N229	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N309/N232	N309/N232	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N310/N235	N310/N235	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N311/N238	N311/N238	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N28/N229	N28/N229	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N309/N229	N309/N229	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N309/N235	N309/N235	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N311/N235	N311/N235	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N311/N241	N311/N241	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N159/N241	N159/N241	L 80 x 80 x 8 (L)	1.132	1.00	1.00	-	-
		N28/N282	N28/N282	L 70 x 70 x 7 (L)	1.479	1.00	1.00	-	-
		N306/N282	N306/N282	L 60 x 60 x 6 (L)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N306/N286	N306/N286	L 60 x 60 x 6 (L)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N3/N286	N3/N286	L 70 x 70 x 7 (L)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N3/N256	N3/N256	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N303/N256	N303/N256	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N303/N263	N303/N263	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N301/N263	N301/N263	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N301/N49	N301/N49	L 60 x 60 x 6 (L)	0.720	1.00	1.00	-	-
		N245/N359	N245/N282	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	3.398	1.00	1.00	-	-
		N359/N378	N245/N282	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N378/N352	N245/N282	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N352/N282	N245/N282	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N281/N203	N281/N203	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.637	1.00	1.00	-	-
		N283/N202	N283/N202	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.805	1.00	1.00	-	-
		N244/N360	N244/N284	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	3.225	1.00	1.00	-	-
		N360/N377	N244/N284	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N377/N351	N244/N284	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N351/N284	N244/N284	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N243/N361	N243/N286	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	3.053	1.00	1.00	-	-
		N361/N376	N243/N286	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N376/N350	N243/N286	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	1.400	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N350/N286	N243/N286	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N285/N201	N285/N201	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.972	1.00	1.00	-	-
		N43/N200	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.007	1.00	1.00	-	-
		N200/N199	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N199/N198	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N198/N197	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N197/N196	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N196/N33	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N33/N203	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N203/N202	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N202/N201	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N201/N17	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N17/N190	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N190/N191	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N191/N192	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N192/N193	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N193/N194	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N194/N195	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N195/N48	N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	0.829	1.00	1.00	-	-
		N36/N245	N36/N245	L 60 x 60 x 6 (L)	1.467	1.00	1.00	-	-
		N247/N245	N247/N245	L 60 x 60 x 6 (L)	1.468	1.00	1.00	-	-
		N247/N243	N247/N243	L 60 x 60 x 6 (L)	1.468	1.00	1.00	-	-
		N20/N243	N20/N243	L 80 x 80 x 8 (L)	1.468	1.00	1.00	-	-
		N20/N249	N20/N249	L 70 x 70 x 7 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N253/N249	N253/N249	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N253/N251	N253/N251	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N51/N251	N51/N251	L 70 x 70 x 7 (L)	1.190	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N36/N218	N36/N218	L 90 x 90 x 9 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N224/N218	N224/N218	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N224/N220	N224/N220	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N226/N220	N226/N220	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N226/N222	N226/N222	L 70 x 70 x 7 (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N46/N222	N46/N222	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.124	1.00	1.00	-	-
		N45/N222	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.007	1.00	1.00	-	-
		N222/N221	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N221/N220	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N220/N219	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N219/N218	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N218/N35	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N35/N245	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N245/N244	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N244/N243	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N243/N19	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N19/N249	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N249/N250	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N250/N251	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N251/N50	N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	1.080	1.00	1.00	-	-
		N46/N227	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.007	1.00	1.00	-	-
		N227/N226	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N226/N225	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N225/N224	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N224/N223	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N223/N36	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N36/N246	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.379	1.00	1.00	-	-
		N246/N247	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N247/N248	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N248/N20	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.380	1.00	1.00	-	-
		N20/N252	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N252/N253	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N253/N254	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N254/N51	N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	1.080	1.00	1.00	-	-
		N40/N269	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	0.096	1.00	1.00	-	-
		N269/N49	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	0.894	1.00	1.00	-	-
		N49/N268	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	0.519	1.00	1.00	-	-
		N268/N263	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N263/N260	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N260/N256	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N256/N4	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N4/N286	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N286/N284	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N284/N282	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N282/N27	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N27/N229	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N229/N232	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N232/N235	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N235/N238	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N238/N241	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N241/N38	N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N164/N187	N164/N3	2xUPN 80([]) (UPN)	0.990	1.00	1.00	-	-
		N187/N301	N164/N3	2xUPN 80([]) (UPN)	0.519	1.00	1.00	-	-
		N301/N302	N164/N3	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N302/N303	N164/N3	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N303/N304	N164/N3	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N304/N3	N164/N3	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N3/N305	N3/N28	2xUPN 80([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N305/N306	N3/N28	2xUPN 80([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N306/N307	N3/N28	2xUPN 80([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N307/N28	N3/N28	2xUPN 80([]) (UPN)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N28/N308	N28/N159	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N308/N309	N28/N159	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N309/N310	N28/N159	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N310/N311	N28/N159	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N311/N300	N28/N159	2xUPN 80([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N300/N159	N28/N159	2xUPN 80([]) (UPN)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N39/N267	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.396	1.00	1.00	-	-
		N267/N266	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N266/N262	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N262/N259	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N259/N255	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N255/N9	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N9/N285	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N285/N283	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N283/N281	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N281/N25	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N25/N228	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N228/N231	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N231/N234	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N234/N237	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N237/N240	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N240/N37	N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N313/N312	N313/N312	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N316/N313	N316/N313	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N317/N315	N317/N315	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N318/N317	N318/N317	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N319/N314	N319/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N118/N314	N118/N314	L 60 x 60 x 6 (L)	1.074	1.00	1.00	-	-
		N317/N314	N317/N314	L 60 x 60 x 6 (L)	1.163	1.00	1.00	-	-
		N317/N312	N317/N312	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N3/N312	N3/N312	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	0.943	1.00	1.00	-	-
		N323/N321	N323/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N326/N320	N326/N320	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N327/N326	N327/N326	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N324/N322	N324/N322	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N325/N324	N325/N324	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N112/N321	N112/N321	2xL 50 x 50 x 6([]) (L)	1.074	1.00	1.00	-	-
		N324/N321	N324/N321	L 60 x 60 x 6 (L)	1.163	1.00	1.00	-	-
		N324/N320	N324/N320	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N28/N320	N28/N320	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	0.943	1.00	1.00	-	-
		N331/N421	N331/N328	HE 180 B (HEB)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N421/N333	N331/N328	HE 180 B (HEB)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N333/N328	N331/N328	HE 180 B (HEB)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N333/N189	N333/N189	L 60 x 60 x 6 (L)	1.099	1.00	1.00	-	-
		N332/N49	N332/N49	L 70 x 70 x 7 (L)	0.937	1.00	1.00	-	-
		N51/N188	N51/N333	2xUPN 100([]) (UPN)	1.221	1.00	1.00	-	-
		N188/N333	N51/N333	2xUPN 100([]) (UPN)	0.979	1.00	1.00	-	-
		N333/N387	N333/N187	2xUPN 100([]) (UPN)	1.041	1.00	1.00	-	-
		N387/N332	N333/N187	2xUPN 100([]) (UPN)	1.387	1.00	1.00	-	-
		N332/N187	N333/N187	2xUPN 100([]) (UPN)	0.793	1.00	1.00	-	-
		N329/N347	N329/N312	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N347/N348	N329/N312	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N348/N349	N329/N312	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N349/N312	N329/N312	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N312/N350	N312/N320	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N350/N351	N312/N320	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N351/N352	N312/N320	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N352/N320	N312/N320	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N315/N376	N315/N322	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N376/N377	N315/N322	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N377/N378	N315/N322	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N378/N322	N315/N322	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N328/N364	N328/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.431	1.00	1.00	-	-
		N364/N363	N328/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N363/N362	N328/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N362/N314	N328/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N314/N361	N314/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N361/N360	N314/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N360/N359	N314/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N359/N321	N314/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N320/N353	N320/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N353/N354	N320/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N354/N345	N320/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N345/N344	N320/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N344/N355	N320/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N355/N334	N320/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.016	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N322/N379	N322/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N379/N380	N322/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N380/N381	N322/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N381/N342	N322/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N342/N382	N322/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N382/N335	N322/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N321/N358	N321/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N358/N357	N321/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N357/N346	N321/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N346/N343	N321/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N343/N356	N321/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N356/N336	N321/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N341/N336	N341/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N138/N336	N138/N336	L 80 x 80 x 8 (L)	1.074	1.00	1.00	-	-
		N337/N336	N337/N336	L 60 x 60 x 6 (L)	1.163	1.00	1.00	-	-
		N337/N334	N337/N334	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.487	1.00	1.00	-	-
		N159/N334	N159/N334	2xL 70 x 70 x 6([]) (L)	0.943	1.00	1.00	-	-
		N337/N335	N337/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N338/N334	N338/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N339/N337	N339/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N340/N338	N340/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N330/N411	N330/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	3.221	1.00	1.00	-	-
		N411/N316	N330/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.826	1.00	1.00	-	-
		N316/N412	N330/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.785	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N412/N327	N330/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.785	1.00	1.00	-	-
		N327/N413	N330/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.826	1.00	1.00	-	-
		N413/N414	N330/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.826	1.00	1.00	-	-
		N414/N340	N330/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.429	1.00	1.00	-	-
		N365/N347	N365/N347	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N366/N348	N366/N348	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N367/N349	N367/N349	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N368/N350	N368/N350	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N369/N351	N369/N351	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N370/N352	N370/N352	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N371/N353	N371/N353	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N372/N354	N372/N354	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N373/N344	N373/N344	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N374/N355	N374/N355	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N332/N347	N332/N347	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.876	1.00	1.00	-	-
		N366/N347	N366/N347	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N366/N349	N366/N349	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N313/N349	N313/N349	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N313/N350	N313/N350	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N369/N350	N369/N350	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N369/N352	N369/N352	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N326/N352	N326/N352	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.479	1.00	1.00	-	-
		N326/N353	N326/N353	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N372/N353	N372/N353	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N372/N345	N372/N345	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N373/N345	N373/N345	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N373/N355	N373/N355	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N338/N355	N338/N355	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.132	1.00	1.00	-	-
		N313/N368	N313/N326	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N368/N369	N313/N326	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N369/N370	N313/N326	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N370/N326	N313/N326	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N326/N371	N326/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N371/N372	N326/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N372/N375	N326/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N375/N373	N326/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N373/N374	N326/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N374/N338	N326/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N332/N365	N332/N313	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.808	1.00	1.00	-	-
		N365/N366	N332/N313	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N366/N367	N332/N313	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N367/N313	N332/N313	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N387/N383	N387/N383	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N387/N399	N387/N317	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.593	1.00	1.00	-	-
		N399/N398	N387/N317	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N398/N397	N387/N317	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N397/N317	N387/N317	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N317/N396	N317/N324	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N396/N395	N317/N324	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N395/N394	N317/N324	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N394/N324	N317/N324	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N324/N393	N324/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N393/N392	N324/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N392/N391	N324/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N391/N390	N324/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N390/N389	N324/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N389/N337	N324/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N388/N387	N388/N387	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N389/N382	N389/N382	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N390/N342	N390/N342	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N391/N381	N391/N381	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N392/N380	N392/N380	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N393/N379	N393/N379	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N394/N378	N394/N378	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N395/N377	N395/N377	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N396/N376	N396/N376	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N397/N384	N397/N384	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N398/N385	N398/N385	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N399/N386	N399/N386	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N383/N386	N383/N315	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.593	1.00	1.00	-	-
		N386/N385	N383/N315	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N385/N384	N383/N315	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N384/N315	N383/N315	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N337/N382	N337/N382	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.132	1.00	1.00	-	-
		N390/N382	N390/N382	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N390/N381	N390/N381	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N392/N381	N392/N381	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N392/N379	N392/N379	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N324/N379	N324/N379	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N324/N378	N324/N378	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.479	1.00	1.00	-	-
		N395/N378	N395/N378	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N395/N376	N395/N376	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N317/N376	N317/N376	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N317/N384	N317/N384	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N398/N384	N398/N384	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N398/N386	N398/N386	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N387/N386	N387/N386	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.670	1.00	1.00	-	-
		N400/N356	N400/N356	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N401/N343	N401/N343	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N402/N346	N402/N346	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N403/N357	N403/N357	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N404/N358	N404/N358	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N405/N359	N405/N359	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N406/N360	N406/N360	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N407/N361	N407/N361	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N408/N362	N408/N362	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N409/N363	N409/N363	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N410/N364	N410/N364	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N400/N336	N400/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.132	1.00	1.00	-	-
		N400/N343	N400/N343	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N402/N343	N402/N343	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N402/N357	N402/N357	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N404/N357	N404/N357	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N404/N321	N404/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N405/N321	N405/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.479	1.00	1.00	-	-
		N405/N360	N405/N360	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N407/N360	N407/N360	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N407/N314	N407/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	1.00	1.00	-	-
		N408/N314	N408/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N408/N363	N408/N363	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N410/N363	N410/N363	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	1.00	1.00	-	-
		N410/N328	N410/N328	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.516	1.00	1.00	-	-
		N333/N410	N333/N319	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.431	1.00	1.00	-	-
		N410/N409	N333/N319	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N409/N408	N333/N319	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N408/N319	N333/N319	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N319/N407	N319/N323	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N407/N406	N319/N323	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N406/N405	N319/N323	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.393	1.00	1.00	-	-
		N405/N323	N319/N323	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.392	1.00	1.00	-	-
		N323/N404	N323/N341	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N404/N403	N323/N341	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N403/N402	N323/N341	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N402/N401	N323/N341	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N401/N400	N323/N341	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N400/N341	N323/N341	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.016	1.00	1.00	-	-
		N318/N316	N318/N316	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N388/N330	N388/N330	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.387	1.00	1.00	-	-
		N333/N383	N333/N383	L 90 x 90 x 9 (L)	1.154	1.00	1.00	-	-
		N332/N383	N332/N383	L 60 x 60 x 6 (L)	1.475	1.00	1.00	-	-
		N11/N23	N11/N23	2xUPN 240([]) (UPN)	5.570	1.00	1.00	-	-
		N23/N12	N23/N12	Ø6 (Redondos)	5.659	0.00	0.00	-	-
		N10/N23	N10/N23	Ø20 (Redondos)	6.976	0.00	0.00	-	-
		N11/N24	N11/N24	Ø6 (Redondos)	5.659	0.00	0.00	-	-
		N22/N11	N22/N11	Ø20 (Redondos)	6.976	0.00	0.00	-	-
		N2/N31	N2/N31	2xUPN 240([]) (UPN)	5.570	1.00	1.00	-	-
		N325/N327	N325/N327	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N339/N340	N339/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N332/N329	N332/N329	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N330/N332	N330/N332	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N388/N415	N388/N339	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	3.006	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N415/N318	N388/N339	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.826	1.00	1.00	-	-
		N318/N416	N388/N339	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.785	1.00	1.00	-	-
		N416/N325	N388/N339	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.785	1.00	1.00	-	-
		N325/N417	N388/N339	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.826	1.00	1.00	-	-
		N417/N418	N388/N339	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.826	1.00	1.00	-	-
		N418/N339	N388/N339	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	2.429	1.00	1.00	-	-
		N411/N366	N411/N366	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N412/N369	N412/N369	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N413/N372	N413/N372	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N414/N373	N414/N373	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N375/N345	N375/N345	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N411/N332	N411/N332	Ø10 (Redondos)	5.373	0.00	0.00	-	-
		N411/N313	N411/N313	Ø10 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N412/N313	N412/N313	Ø10 (Redondos)	5.123	0.00	0.00	-	-
		N412/N326	N412/N326	Ø7 (Redondos)	5.123	0.00	0.00	-	-
		N413/N326	N413/N326	Ø18 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N413/N373	N413/N373	Ø8 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N340/N373	N340/N373	Ø20 (Redondos)	4.939	0.00	0.00	-	-
		N414/N338	N414/N338	Ø20 (Redondos)	4.939	0.00	0.00	-	-
		N414/N372	N414/N372	Ø8 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N327/N372	N327/N372	Ø18 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N327/N369	N327/N369	Ø7 (Redondos)	5.123	0.00	0.00	-	-
		N316/N369	N316/N369	Ø10 (Redondos)	5.123	0.00	0.00	-	-
		N316/N366	N316/N366	Ø10 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N330/N366	N330/N366	Ø10 (Redondos)	5.373	0.00	0.00	-	-
		N415/N398	N415/N398	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N416/N395	N416/N395	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N417/N392	N417/N392	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N418/N390	N418/N390	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	1.00	1.00	-	-
		N339/N390	N339/N390	Ø20 (Redondos)	4.939	0.00	0.00	-	-
		N417/N390	N417/N390	Ø10 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N417/N324	N417/N324	Ø14 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N416/N324	N416/N324	Ø7 (Redondos)	5.123	0.00	0.00	-	-
		N416/N317	N416/N317	Ø10 (Redondos)	5.123	0.00	0.00	-	-
		N415/N317	N415/N317	Ø10 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N415/N387	N415/N387	Ø20 (Redondos)	5.246	0.00	0.00	-	-
		N388/N398	N388/N398	Ø20 (Redondos)	5.246	0.00	0.00	-	-
		N318/N398	N318/N398	Ø10 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N318/N395	N318/N395	Ø10 (Redondos)	5.123	0.00	0.00	-	-
		N325/N395	N325/N395	Ø7 (Redondos)	5.123	0.00	0.00	-	-
		N325/N392	N325/N392	Ø14 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N418/N392	N418/N392	Ø10 (Redondos)	5.145	0.00	0.00	-	-
		N418/N337	N418/N337	Ø20 (Redondos)	4.939	0.00	0.00	-	-
		N415/N411	N415/N411	SHS 120x3.0 (Cold Formed SHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N416/N412	N416/N412	SHS 110x3.0 (Cold Formed SHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N417/N413	N417/N413	SHS 110x3.0 (Cold Formed SHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N418/N414	N418/N414	SHS 110x3.0 (Cold Formed SHS)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N36/N114	N36/N112	2xUPN 100([]) (UPN)	1.220	1.00	1.00	-	-
		N114/N112	N36/N112	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N20/N117	N20/N118	2xUPN 100([]) (UPN)	0.530	1.00	1.00	-	-
		N117/N118	N20/N118	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N130/N129	N130/N129	Ø10 (Redondos)	7.056	0.00	0.00	-	-
		N132/N129	N132/N129	Ø10 (Redondos)	7.056	0.00	0.00	-	-
		N132/N150	N132/N150	Ø8 (Redondos)	5.805	0.00	0.00	-	-
		N149/N158	N149/N158	Ø8 (Redondos)	5.805	0.00	0.00	-	-
		N131/N158	N131/N158	Ø10 (Redondos)	7.056	0.00	0.00	-	-
		N131/N159	N131/N159	Ø10 (Redondos)	7.056	0.00	0.00	-	-
		N166/N47	N166/N47	Ø12 (Redondos)	7.027	0.00	0.00	-	-
		N168/N47	N168/N47	Ø12 (Redondos)	7.027	0.00	0.00	-	-
		N168/N179	N168/N179	Ø12 (Redondos)	7.432	0.00	0.00	-	-
		N169/N178	N169/N178	Ø12 (Redondos)	7.432	0.00	0.00	-	-
		N167/N178	N167/N178	Ø12 (Redondos)	7.027	0.00	0.00	-	-
		N167/N164	N167/N164	Ø12 (Redondos)	7.027	0.00	0.00	-	-
		N22/N158	N22/N158	Ø14 (Redondos)	9.609	0.00	0.00	-	-
		N132/N24	N132/N24	Ø14 (Redondos)	9.609	0.00	0.00	-	-
		N168/N12	N168/N12	Ø14 (Redondos)	9.930	0.00	0.00	-	-
		N10/N178	N10/N178	Ø14 (Redondos)	9.930	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N331/N51	N331/N51	Ø12 (Redondos)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N52/N333	N52/N333	Ø12 (Redondos)	5.646	0.00	0.00	-	-
		N35/N113	N35/N322	2xUPN 120([]) (UPN)	1.220	1.00	1.00	-	-
		N113/N111	N35/N322	2xUPN 120([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N111/N321	N35/N322	2xUPN 120([]) (UPN)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N321/N322	N35/N322	2xUPN 120([]) (UPN)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N322/N320	N322/N29	2xUPN 240([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N320/N27	N322/N29	2xUPN 240([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N27/N53	N322/N29	2xUPN 240([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N322/N29	2xUPN 240([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N54/N29	N322/N29	2xUPN 240([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N29/N55	N29/N33	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N29/N33	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N56/N25	N29/N33	2xUPN 100([]) (UPN)	1.590	1.00	1.00	-	-
		N25/N105	N29/N33	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N105/N106	N29/N33	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N29/N33	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N107/N33	N29/N33	2xUPN 100([]) (UPN)	0.270	1.00	1.00	-	-
		N19/N116	N19/N315	2xUPN 100([]) (UPN)	0.530	1.00	1.00	-	-
		N116/N115	N19/N315	2xUPN 100([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N115/N314	N19/N315	2xUPN 100([]) (UPN)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N314/N315	N19/N315	2xUPN 100([]) (UPN)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N315/N312	N315/N6	2xUPN 220([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N312/N4	N315/N6	2xUPN 220([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N4/N13	N315/N6	2xUPN 220([]) (UPN)	1.588	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N315/N6	2xUPN 220([]) (UPN)	1.594	1.00	1.00	-	-
		N14/N6	N315/N6	2xUPN 220([]) (UPN)	1.588	1.00	1.00	-	-
		N6/N15	N6/N17	2xUPN 120([]) (UPN)	1.588	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N6/N17	2xUPN 120([]) (UPN)	1.588	1.00	1.00	-	-
		N16/N9	N6/N17	2xUPN 120([]) (UPN)	1.594	1.00	1.00	-	-
		N9/N123	N6/N17	2xUPN 120([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N123/N124	N6/N17	2xUPN 120([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N124/N125	N6/N17	2xUPN 120([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N125/N17	N6/N17	2xUPN 120([]) (UPN)	0.940	1.00	1.00	-	-
		N316/N419	N316/N419	RHS 160x100x12.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N340/N420	N340/N420	RHS 160x100x12.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N421/N388	N421/N388	SHS 100x10.0 (Cold Formed SHS)	1.041	1.00	1.00	-	-
		N118/N319	N118/N3	2xUPN 140([]) (UPN)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N319/N317	N118/N3	2xUPN 140([]) (UPN)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N317/N313	N118/N3	2xUPN 140([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N313/N3	N118/N3	2xUPN 140([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N112/N323	N112/N28	2xUPN 140([]) (UPN)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N323/N324	N112/N28	2xUPN 140([]) (UPN)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N324/N326	N112/N28	2xUPN 140([]) (UPN)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N326/N28	N112/N28	2xUPN 140([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N327/N422	N327/N422	RHS 180x120x12.0 (Cold Formed RHS)	0.800	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N5/N6, N10/N9, N26/N29, N22/N25 y N130/N38
2	N3/N7, N7/N12, N12/N18, N12/N24, N24/N34, N50/N49, N41/N6, N29/N42, N28/N30, N30/N24, N45/N43, N150/N44, N46/N159, N159/N129, N129/N158, N158/N150, N179/N165, N164/N47, N47/N178, N178/N179, N178/N12, N24/N158, N43/N48, N45/N50, N40/N38, N51/N333, N333/N187, N36/N112, N20/N118, N29/N33 y N19/N315
3	N2/N8, N8/N11, N23/N108, N31/N112, N31/N32, N32/N23, N11/N126, N2/N118, N11/N23, N2/N31 y N322/N29
4	N18/N17, N20/N19, N34/N33, N36/N35, N44/N43, N103/N55, N104/N56, N109/N106, N110/N105, N112/N111, N103/N29, N24/N56, N109/N105, N109/N107, N117/N116, N121/N15, N122/N16, N127/N124, N128/N123, N121/N6, N121/N16, N12/N16, N127/N123, N127/N125, N20/N116, N153/N133, N154/N134, N155/N135, N156/N136, N157/N148, N155/N42, N155/N136, N158/N136, N158/N148, N150/N148, N154/N42, N154/N133, N165/N48, N180/N172, N181/N171, N182/N173, N183/N174, N184/N175, N185/N176, N186/N177, N182/N41, N182/N174, N178/N174, N178/N175, N185/N175, N185/N177, N181/N41, N181/N172, N164/N172, N187/N49, N188/N189, N51/N189, N204/N200, N205/N199, N206/N198, N207/N197, N208/N196, N210/N202, N212/N190, N213/N191, N214/N192, N215/N193, N216/N194, N210/N201, N210/N203, N215/N192, N215/N194, N207/N196, N205/N198, N205/N200, N223/N218, N224/N219, N225/N220, N226/N221, N227/N222, N246/N245, N247/N244, N248/N243, N252/N249, N253/N250, N254/N251, N271/N240, N272/N237, N273/N234, N274/N231, N278/N262, N279/N266, N289/N281, N288/N281, N288/N285, N279/N262, N272/N234, N272/N240, N290/N242, N291/N239, N292/N236, N293/N233, N295/N257, N296/N258, N297/N261, N298/N264, N299/N265, N300/N241, N302/N263, N303/N260, N304/N256, N305/N286, N306/N284, N307/N282, N308/N229, N309/N232, N310/N235, N311/N238, N309/N229, N311/N235, N311/N241, N306/N282, N306/N286, N303/N256, N301/N263, N301/N49, N36/N245, N247/N245, N247/N243, N253/N249, N253/N251, N224/N218, N224/N220, N118/N314, N317/N314, N324/N321, N333/N189, N337/N336 y N332/N383
5	N27/N57, N25/N58, N29/N60, N9/N62, N4/N63, N6/N64, N40/N48, N39/N37, N35/N322 y N6/N17
6	N58/N59, N57/N59, N62/N61, N63/N61, N63/N57, N61/N59 y N62/N58
7	N67/N75, N68/N76, N69/N77, N70/N78, N82/N79, N83/N80, N84/N81, N66/N65, N74/N75, N73/N76, N72/N77 y N71/N78
8	N101/N53, N102/N54, N102/N53, N24/N105, N118/N115, N12/N123, N18/N125, N138/N147, N179/N48, N217/N195, N213/N190, N213/N192, N44/N200, N158/N240, N274/N234, N47/N265, N159/N241, N20/N243, N226/N220 y N138/N336
9	N108/N107, N102/N29, N28/N53, N3/N13, N34/N196, N18/N201, N287/N285, N24/N281, N12/N285, N301/N268, N46/N222, N317/N312 y N337/N334

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
10	N114/N113, N36/N113, N103/N56, N34/N107, N119/N13, N120/N14, N120/N6, N120/N13, N138/N137, N150/N43, N179/N177, N211/N201, N207/N198, N276/N255, N277/N259, N288/N283, N279/N267, N274/N228, N293/N230, N293/N236, N291/N236, N291/N242, N296/N257, N296/N261, N298/N261, N298/N265, N309/N235, N28/N282, N3/N286, N303/N263, N20/N249, N51/N251, N226/N222 y N332/N49
11	N112/N113, N118/N116, N141/N147, N18/N190, N178/N267, N30/N230, N7/N257, N28/N229, N3/N256, N3/N312, N324/N320 y N28/N320
12	N21/N27
13	N126/N125 y N24/N228
14	N1/N4
15	N139/N140, N143/N160, N144/N161, N145/N162, N146/N163, N143/N141, N161/N143, N145/N161, N163/N145, N142/N45, N142/N139, N142/N163, N313/N312, N316/N313, N317/N315, N318/N317, N319/N314, N323/N321, N326/N320, N324/N322, N325/N324, N329/N312, N312/N320, N315/N322, N328/N314, N314/N321, N320/N334, N322/N335, N321/N336, N341/N336, N337/N335, N338/N334, N339/N337, N340/N338, N330/N340, N365/N347, N366/N348, N367/N349, N368/N350, N369/N351, N370/N352, N371/N353, N372/N354, N373/N344, N374/N355, N332/N347, N366/N347, N366/N349, N313/N349, N313/N350, N369/N350, N369/N352, N326/N352, N326/N353, N372/N353, N372/N345, N373/N345, N373/N355, N338/N355, N313/N326, N326/N338, N332/N313, N387/N383, N387/N317, N317/N324, N324/N337, N388/N387, N389/N382, N390/N342, N391/N381, N392/N380, N393/N379, N394/N378, N395/N377, N396/N376, N397/N384, N398/N385, N399/N386, N383/N315, N337/N382, N390/N382, N390/N381, N392/N381, N392/N379, N324/N379, N324/N378, N395/N378, N395/N376, N317/N376, N317/N384, N398/N384, N398/N386, N387/N386, N400/N356, N401/N343, N402/N346, N403/N357, N404/N358, N405/N359, N406/N360, N407/N361, N408/N362, N409/N363, N410/N364, N400/N336, N400/N343, N402/N343, N402/N357, N404/N357, N404/N321, N405/N321, N405/N360, N407/N360, N407/N314, N408/N314, N408/N363, N410/N363, N410/N328, N333/N319, N319/N323, N323/N341, N318/N316, N325/N327, N339/N340, N332/N329, N330/N332, N388/N339, N411/N366, N412/N369, N413/N372, N414/N373, N375/N345, N415/N398, N416/N395, N417/N392 y N418/N390
16	N152/N147, N159/N133, N141/N45, N164/N49, N34/N203, N217/N194, N217/N48, N275/N228, N280/N267, N277/N255, N277/N262, N129/N242, N36/N218 y N333/N383
17	N149/N151, N132/N37 y N131/N42
18	N168/N39, N167/N41 y N331/N328
19	N169/N170, N166/N40 y N52/N50
20	N44/N165, N47/N7, N30/N129, N46/N51, N164/N3, N3/N28 y N28/N159
21	N209/N203
22	N218/N196, N219/N197, N220/N198, N221/N199, N222/N200, N249/N190, N250/N191, N251/N192, N268/N193, N269/N194, N270/N195, N245/N282, N281/N203, N283/N202, N244/N284, N243/N286 y N285/N201
23	N12/N255
24	N294/N230
25	N327/N326 y N388/N330
26	N112/N321
27	N159/N334
28	N23/N12 y N11/N24
29	N10/N23, N22/N11, N340/N373, N414/N338, N339/N390, N415/N387, N388/N398 y N418/N337

Tipos de pieza

Ref.	Piezas
30	N411/N332, N411/N313, N412/N313, N316/N369, N316/N366, N330/N366, N417/N390, N416/N317, N415/N317, N318/N398, N318/N395, N418/N392, N130/N129, N132/N129, N131/N158 y N131/N159
31	N412/N326, N327/N369, N416/N324 y N325/N395
32	N413/N326 y N327/N372
33	N413/N373, N414/N372, N132/N150 y N149/N158
34	N417/N324, N325/N392, N22/N158, N132/N24, N168/N12 y N10/N178
35	N415/N411
36	N416/N412, N417/N413 y N418/N414
37	N166/N47, N168/N47, N168/N179, N169/N178, N167/N178, N167/N164, N331/N51 y N52/N333
38	N315/N6
39	N316/N419 y N340/N420
40	N421/N388
41	N118/N3 y N112/N28
42	N327/N422

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	UPN 100, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	27.00	12.75	8.96	412.00	379.97	566.25
		3	UPN 240, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	84.60	33.15	36.59	7200.00	3821.87	7352.79
		4	L 60 x 60 x 6, (L)	6.91	3.24	3.24	22.79	22.79	0.82
		5	UPN 120, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	34.00	14.85	12.85	728.00	603.54	963.21
		6	RHS 140x100x4.0, (Cold Formed RHS)	18.14	6.40	9.07	502.70	299.51	599.07
		7	RHS 120x60x5.0, (Cold Formed RHS)	16.34	4.58	9.58	285.79	95.38	241.77
		8	L 80 x 80 x 8, (L)	12.30	5.76	5.76	72.25	72.25	2.59
		9	L 60 x 60 x 6, Doble en cajón soldado, (L) Cordón continuo	13.82	6.48	6.48	81.40	81.40	130.90
		10	L 70 x 70 x 7, (L)	9.40	4.41	4.41	42.30	42.30	1.52
		11	L 70 x 70 x 7, Doble en cajón soldado, (L) Cordón continuo	18.80	8.82	8.82	151.05	151.05	242.50
		12	HE 260 B , (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		13	L 80 x 80 x 8, Doble en cajón soldado, (L) Cordón continuo	24.60	11.52	11.52	257.16	257.16	413.70
		14	HE 240 B , (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		15	SHS 100x5.0, (Cold Formed SHS)	18.34	7.92	7.92	270.09	270.09	440.05
		16	L 90 x 90 x 9, (L)	15.50	7.29	7.29	115.80	115.80	4.16
		17	HE 160 B , (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		18	HE 180 B , (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		19	HE 140 B , (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		20	UPN 80, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	22.04	10.80	6.91	212.00	247.88	328.07
		21	L 80 x 80 x 10, (L)	15.10	7.00	7.00	87.50	87.50	5.00
		22	RHS 180x120x4.0, (Cold Formed RHS)	22.94	7.73	11.73	1048.64	563.00	1160.02

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
		23	L 90 x 90 x 9, Doble en cajón soldado, (L) Cordón continuo	31.00	14.58	14.58	411.65	411.65	662.66
		24	L 75 x 75 x 8, (L)	11.40	5.36	5.36	58.87	58.87	2.42
		25	SHS 100x6.0, (Cold Formed SHS)	21.61	9.40	9.40	309.86	309.86	513.26
		26	L 50 x 50 x 6, Doble en cajón soldado, (L) Cordón continuo	11.38	5.28	5.28	46.42	46.42	76.08
		27	L 70 x 70 x 6, Doble en cajón soldado, (L) Cordón continuo	16.26	7.68	7.68	130.62	130.62	207.31
		28	Ø6, (Redondos)	0.28	0.25	0.25	0.01	0.01	0.01
		29	Ø20, (Redondos)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57
		30	Ø10, (Redondos)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10
		31	Ø7, (Redondos)	0.38	0.35	0.35	0.01	0.01	0.02
		32	Ø18, (Redondos)	2.54	2.29	2.29	0.52	0.52	1.03
		33	Ø8, (Redondos)	0.50	0.45	0.45	0.02	0.02	0.04
		34	Ø14, (Redondos)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38
		35	SHS 120x3.0, (Cold Formed SHS)	13.80	5.85	5.85	311.98	311.98	487.70
		36	SHS 110x3.0, (Cold Formed SHS)	12.60	5.35	5.35	238.01	238.01	373.47
		37	Ø12, (Redondos)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		38	UPN 220, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	74.80	30.00	31.59	5380.00	2962.60	5610.53
		39	RHS 160x100x12.0, (Cold Formed RHS)	50.31	17.60	29.60	1410.81	674.53	1716.26
		40	SHS 100x10.0, (Cold Formed SHS)	32.49	15.00	15.00	404.17	404.17	742.83
		41	UPN 140, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	40.80	18.00	15.12	1210.00	862.35	1452.71
		42	RHS 180x120x12.0, (Cold Formed RHS)	59.91	21.60	33.60	2276.31	1209.34	2898.63

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N5/N6	HE 200 B (HEB)	5.700	0.045	349.46
		N3/N7	2xUPN 100([]) (UPN)	4.770	0.013	101.10
		N2/N8	2xUPN 240([]) (UPN)	4.770	0.040	316.78
		N10/N9	HE 200 B (HEB)	5.700	0.045	349.46
		N8/N11	2xUPN 240([]) (UPN)	4.770	0.040	316.78
		N7/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	4.770	0.013	101.10
		N18/N17	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N12/N18	2xUPN 100([]) (UPN)	5.140	0.014	108.94
		N20/N19	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N12/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	5.570	0.015	118.06
		N26/N29	HE 200 B (HEB)	5.700	0.045	349.46

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N34/N33	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N24/N34	2xUPN 100([]) (UPN)	4.470	0.012	94.74
		N36/N35	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N44/N43	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N50/N49	2xUPN 100([]) (UPN)	5.421	0.015	114.90
		N41/N6	2xUPN 100([]) (UPN)	7.810	0.021	165.53
		N29/N42	2xUPN 100([]) (UPN)	8.080	0.022	171.26
		N27/N57	2xUPN 120([]) (UPN)	0.800	0.003	21.35
		N25/N58	2xUPN 120([]) (UPN)	1.250	0.004	33.36
		N58/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	3.407	0.006	48.51
		N57/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	6.243	0.011	88.89
		N29/N60	2xUPN 120([]) (UPN)	1.534	0.005	40.95
		N9/N62	2xUPN 120([]) (UPN)	1.250	0.004	33.36
		N62/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	3.407	0.006	48.51
		N4/N63	2xUPN 120([]) (UPN)	0.800	0.003	21.35
		N63/N61	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	6.243	0.011	88.89
		N6/N64	2xUPN 120([]) (UPN)	1.534	0.005	40.95
		N63/N57	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	5.570	0.010	79.31
		N61/N59	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	5.570	0.010	79.31
		N62/N58	RHS 140x100x4.0 (Cold Formed RHS)	5.570	0.010	79.31
		N67/N75	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	6.243	0.010	80.08
		N68/N76	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	6.243	0.010	80.08
		N69/N77	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	6.243	0.010	80.08
		N70/N78	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	6.243	0.010	80.08
		N82/N79	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	5.570	0.009	71.45
		N83/N80	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	5.570	0.009	71.45
		N84/N81	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	5.570	0.009	71.45
		N66/N65	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	5.570	0.009	71.45
		N74/N75	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	3.407	0.006	43.70

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N73/N76	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	3.407	0.006	43.70
		N72/N77	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	3.407	0.006	43.70
		N71/N78	RHS 120x60x5.0 (Cold Formed RHS)	3.407	0.006	43.70
		N101/N53	L 80 x 80 x 8 (L)	0.500	0.001	4.83
		N102/N54	L 80 x 80 x 8 (L)	0.500	0.001	4.83
		N103/N55	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N104/N56	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N108/N107	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	0.500	0.001	5.42
		N109/N106	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N110/N105	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N23/N108	2xUPN 240([]) (UPN)	4.317	0.037	286.72
		N31/N112	2xUPN 240([]) (UPN)	4.317	0.037	286.72
		N112/N111	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N114/N113	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	0.000	3.69
		N102/N29	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.667	0.002	18.08
		N102/N53	L 80 x 80 x 8 (L)	1.667	0.002	16.09
		N28/N53	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.667	0.002	18.08
		N112/N113	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.487	0.003	21.94
		N36/N113	L 70 x 70 x 7 (L)	1.318	0.001	9.73
		N103/N29	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	0.001	9.04
		N103/N56	L 70 x 70 x 7 (L)	1.667	0.002	12.30
		N24/N56	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	0.001	9.04
		N24/N105	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	0.002	14.35
		N109/N105	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N109/N107	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N34/N107	L 70 x 70 x 7 (L)	0.568	0.001	4.19
		N21/N27	HE 260 B (HEB)	5.700	0.067	529.78
		N22/N25	HE 200 B (HEB)	5.700	0.045	349.46
		N28/N30	2xUPN 100([]) (UPN)	4.770	0.013	101.10
		N30/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	4.770	0.013	101.10
		N31/N32	2xUPN 240([]) (UPN)	4.770	0.040	316.78
		N32/N23	2xUPN 240([]) (UPN)	4.770	0.040	316.78
		N117/N116	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N118/N115	L 80 x 80 x 8 (L)	0.500	0.001	4.83
		N119/N13	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	0.000	3.69
		N120/N14	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	0.000	3.69
		N121/N15	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N122/N16	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N126/N125	2xL 80 x 80 x 8([]) (L)	0.500	0.001	9.66
		N127/N124	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N128/N123	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N11/N126	2xUPN 240([]) (UPN)	4.317	0.037	286.72
		N2/N118	2xUPN 240([]) (UPN)	4.317	0.037	286.72
		N121/N6	L 60 x 60 x 6 (L)	1.665	0.001	9.03
		N121/N16	L 60 x 60 x 6 (L)	1.664	0.001	9.03
		N12/N16	L 60 x 60 x 6 (L)	1.671	0.001	9.06
		N12/N123	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	0.002	14.35
		N127/N123	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N127/N125	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N18/N125	L 80 x 80 x 8 (L)	1.065	0.001	10.28
		N120/N6	L 70 x 70 x 7 (L)	1.665	0.002	12.28
		N120/N13	L 70 x 70 x 7 (L)	1.671	0.002	12.33
		N3/N13	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.665	0.002	18.06
		N118/N116	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.487	0.003	21.94
		N20/N116	L 60 x 60 x 6 (L)	0.729	0.001	3.95
		N1/N4	HE 240 B (HEB)	5.700	0.060	474.30
		N138/N137	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	0.000	3.69
		N139/N140	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.700	0.010	82.07
		N152/N147	L 90 x 90 x 9 (L)	0.500	0.001	6.08
		N153/N133	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N154/N134	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N155/N135	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N156/N136	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N157/N148	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N155/N42	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	0.001	9.04
		N155/N136	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	0.001	9.04
		N158/N136	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	0.001	9.04
		N158/N148	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N150/N148	L 60 x 60 x 6 (L)	1.282	0.001	6.95
		N150/N43	L 70 x 70 x 7 (L)	1.045	0.001	7.71
		N154/N42	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	0.001	9.04
		N154/N133	L 60 x 60 x 6 (L)	1.667	0.001	9.04
		N159/N133	L 90 x 90 x 9 (L)	1.667	0.003	20.28
		N138/N147	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	0.002	14.35
		N141/N147	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.374	0.003	20.28
		N141/N45	L 90 x 90 x 9 (L)	1.066	0.002	12.96
		N143/N160	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	0.002	13.55
		N144/N161	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	0.002	13.55
		N145/N162	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	0.002	13.55
		N146/N163	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	0.002	13.55
		N143/N141	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.373	0.003	19.77
		N161/N143	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.373	0.003	19.77
		N145/N161	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.373	0.003	19.77

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N163/N145	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.373	0.003	19.77
		N149/N151	HE 160 B (HEB)	5.700	0.031	242.97
		N132/N37	HE 160 B (HEB)	5.700	0.031	242.97
		N131/N42	HE 160 B (HEB)	5.700	0.031	242.97
		N130/N38	HE 200 B (HEB)	5.700	0.045	349.46
		N142/N45	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.700	0.010	82.07
		N45/N43	2xUPN 100([]) (UPN)	20.859	0.056	442.11
		N150/N44	2xUPN 100([]) (UPN)	0.918	0.002	19.46
		N46/N159	2xUPN 100([]) (UPN)	7.821	0.021	165.76
		N159/N129	2xUPN 100([]) (UPN)	4.770	0.013	101.10
		N129/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	4.770	0.013	101.10
		N158/N150	2xUPN 100([]) (UPN)	2.580	0.007	54.68
		N142/N139	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.941	0.002	13.55
		N142/N163	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.525	0.003	21.96
		N165/N48	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N168/N39	HE 180 B (HEB)	5.700	0.037	292.18
		N169/N170	HE 140 B (HEB)	5.700	0.025	192.40
		N180/N172	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N181/N171	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N182/N173	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N183/N174	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N184/N175	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N185/N176	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N186/N177	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N182/N41	L 60 x 60 x 6 (L)	1.651	0.001	8.96
		N182/N174	L 60 x 60 x 6 (L)	1.651	0.001	8.95
		N178/N174	L 60 x 60 x 6 (L)	1.657	0.001	8.99
		N178/N175	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N185/N175	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N185/N177	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N179/N177	L 70 x 70 x 7 (L)	1.217	0.001	8.98
		N179/N48	L 80 x 80 x 8 (L)	1.023	0.001	9.88
		N181/N41	L 60 x 60 x 6 (L)	1.651	0.001	8.96
		N181/N172	L 60 x 60 x 6 (L)	1.651	0.001	8.95
		N164/N172	L 60 x 60 x 6 (L)	1.657	0.001	8.99
		N166/N40	HE 140 B (HEB)	5.700	0.025	192.40
		N167/N41	HE 180 B (HEB)	5.700	0.037	292.18
		N40/N48	2xUPN 120([]) (UPN)	15.656	0.053	417.85
		N179/N165	2xUPN 100([]) (UPN)	0.893	0.002	18.93
		N164/N47	2xUPN 100([]) (UPN)	4.726	0.013	100.18
		N47/N178	2xUPN 100([]) (UPN)	4.726	0.013	100.18
		N178/N179	2xUPN 100([]) (UPN)	5.310	0.014	112.55
		N187/N49	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N188/N189	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N52/N50	HE 140 B (HEB)	5.700	0.025	192.40
		N164/N49	L 90 x 90 x 9 (L)	1.109	0.002	13.49
		N51/N189	L 60 x 60 x 6 (L)	1.319	0.001	7.16
		N44/N165	2xUPN 80([]) (UPN)	22.756	0.050	393.70
		N204/N200	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N205/N199	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N206/N198	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N207/N197	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N208/N196	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N209/N203	L 80 x 80 x 10 (L)	0.500	0.001	5.93
		N210/N202	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N211/N201	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	0.000	3.69
		N212/N190	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N213/N191	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N214/N192	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N215/N193	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N216/N194	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N217/N195	L 80 x 80 x 8 (L)	0.500	0.001	4.83
		N34/N196	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.487	0.002	16.13
		N34/N203	L 90 x 90 x 9 (L)	1.467	0.002	17.86
		N18/N201	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.468	0.002	15.92
		N210/N201	L 60 x 60 x 6 (L)	1.468	0.001	7.96
		N210/N203	L 60 x 60 x 6 (L)	1.468	0.001	7.96
		N18/N190	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.487	0.003	21.94
		N213/N190	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	0.002	14.35
		N213/N192	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	0.002	14.35
		N215/N192	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N215/N194	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N217/N194	L 90 x 90 x 9 (L)	1.487	0.002	18.09
		N217/N48	L 90 x 90 x 9 (L)	0.968	0.002	11.78
		N207/N196	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N207/N198	L 70 x 70 x 7 (L)	1.487	0.001	10.97
		N205/N198	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N205/N200	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N44/N200	L 80 x 80 x 8 (L)	1.124	0.001	10.86
		N223/N218	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N224/N219	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N225/N220	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N226/N221	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N227/N222	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N218/N196	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	20.835	0.048	375.17

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N219/N197	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	20.840	0.048	375.26
		N220/N198	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	20.845	0.048	375.35
		N221/N199	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	20.850	0.048	375.44
		N222/N200	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	20.855	0.048	375.53
		N246/N245	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N247/N244	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N248/N243	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N252/N249	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N253/N250	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N254/N251	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N249/N190	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	20.805	0.048	374.62
		N250/N191	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	20.800	0.048	374.53
		N251/N192	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	20.795	0.048	374.44
		N268/N193	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	15.360	0.035	276.58
		N269/N194	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	15.530	0.036	279.64
		N270/N195	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	6.034	0.014	108.65
		N178/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	8.460	0.023	179.31
		N24/N158	2xUPN 100([]) (UPN)	8.080	0.022	171.26
		N271/N240	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N272/N237	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N273/N234	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N274/N231	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N275/N228	L 90 x 90 x 9 (L)	0.500	0.001	6.08
		N276/N255	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	0.000	3.69
		N277/N259	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	0.000	3.69
		N278/N262	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N279/N266	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N280/N267	L 90 x 90 x 9 (L)	0.500	0.001	6.08
		N287/N285	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	0.500	0.001	5.42
		N288/N283	L 70 x 70 x 7 (L)	0.500	0.000	3.69
		N289/N281	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N178/N267	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.483	0.003	21.88
		N158/N240	L 80 x 80 x 8 (L)	1.132	0.001	10.93
		N24/N228	2xL 80 x 80 x 8([]) (L)	1.499	0.004	28.94
		N24/N281	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.479	0.002	16.05

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N288/N281	L 60 x 60 x 6 (L)	1.480	0.001	8.03
		N288/N285	L 60 x 60 x 6 (L)	1.480	0.001	8.03
		N12/N285	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.480	0.002	16.05
		N12/N255	2xL 90 x 90 x 9([]) (L)	1.499	0.005	36.47
		N277/N255	L 90 x 90 x 9 (L)	1.499	0.002	18.23
		N277/N262	L 90 x 90 x 9 (L)	1.499	0.002	18.23
		N279/N262	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	0.001	8.13
		N279/N267	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N274/N228	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N274/N234	L 80 x 80 x 8 (L)	1.499	0.002	14.47
		N272/N234	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	0.001	8.13
		N272/N240	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	0.001	8.13
		N47/N7	2xUPN 80([]) (UPN)	7.810	0.017	135.12
		N30/N129	2xUPN 80([]) (UPN)	8.080	0.018	139.80
		N290/N242	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N291/N239	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N292/N236	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N293/N233	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N294/N230	L 75 x 75 x 8 (L)	0.500	0.001	4.47
		N30/N230	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.499	0.003	22.12
		N293/N230	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N293/N236	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N291/N236	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N291/N242	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N129/N242	L 90 x 90 x 9 (L)	1.132	0.002	13.78
		N295/N257	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N296/N258	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N297/N261	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N298/N264	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N299/N265	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N7/N257	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.499	0.003	22.12
		N296/N257	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N296/N261	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N298/N261	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N298/N265	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N47/N265	L 80 x 80 x 8 (L)	0.898	0.001	8.67
		N300/N241	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N301/N268	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	0.500	0.001	5.42
		N302/N263	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N303/N260	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N304/N256	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N305/N286	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N306/N284	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N307/N282	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N308/N229	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N309/N232	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N310/N235	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N311/N238	L 60 x 60 x 6 (L)	0.500	0.000	2.71
		N28/N229	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.499	0.003	22.12
		N309/N229	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	0.001	8.13
		N309/N235	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N311/N235	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	0.001	8.13
		N311/N241	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	0.001	8.13
		N159/N241	L 80 x 80 x 8 (L)	1.132	0.001	10.93
		N28/N282	L 70 x 70 x 7 (L)	1.479	0.001	10.91
		N306/N282	L 60 x 60 x 6 (L)	1.480	0.001	8.03
		N306/N286	L 60 x 60 x 6 (L)	1.480	0.001	8.03
		N3/N286	L 70 x 70 x 7 (L)	1.480	0.001	10.92
		N3/N256	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.499	0.003	22.12
		N303/N256	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	0.001	8.13
		N303/N263	L 70 x 70 x 7 (L)	1.499	0.001	11.06
		N301/N263	L 60 x 60 x 6 (L)	1.499	0.001	8.13
		N301/N49	L 60 x 60 x 6 (L)	0.720	0.000	3.91
		N245/N282	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	6.648	0.015	119.70
		N281/N203	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.637	0.011	83.50
		N283/N202	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.805	0.011	86.52
		N244/N284	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	6.475	0.015	116.59
		N243/N286	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	6.303	0.014	113.49
		N285/N201	RHS 180x120x4.0 (Cold Formed RHS)	4.972	0.011	89.54
		N43/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	22.756	0.061	482.30
		N36/N245	L 60 x 60 x 6 (L)	1.467	0.001	7.96
		N247/N245	L 60 x 60 x 6 (L)	1.468	0.001	7.96
		N247/N243	L 60 x 60 x 6 (L)	1.468	0.001	7.96
		N20/N243	L 80 x 80 x 8 (L)	1.468	0.002	14.17
		N20/N249	L 70 x 70 x 7 (L)	1.487	0.001	10.97
		N253/N249	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N253/N251	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N51/N251	L 70 x 70 x 7 (L)	1.190	0.001	8.78
		N36/N218	L 90 x 90 x 9 (L)	1.487	0.002	18.09
		N224/N218	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06
		N224/N220	L 60 x 60 x 6 (L)	1.487	0.001	8.06

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N226/N220	L 80 x 80 x 8 (L)	1.487	0.002	14.35
		N226/N222	L 70 x 70 x 7 (L)	1.487	0.001	10.97
		N46/N222	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.124	0.002	12.19
		N45/N50	2xUPN 100([]) (UPN)	18.806	0.051	398.59
		N46/N51	2xUPN 80([]) (UPN)	18.806	0.041	325.37
		N40/N38	2xUPN 100([]) (UPN)	20.810	0.056	441.07
		N164/N3	2xUPN 80([]) (UPN)	7.160	0.016	123.88
		N3/N28	2xUPN 80([]) (UPN)	5.570	0.012	96.37
		N28/N159	2xUPN 80([]) (UPN)	8.080	0.018	139.80
		N39/N37	2xUPN 120([]) (UPN)	22.110	0.075	590.12
		N313/N312	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N316/N313	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N317/N315	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N318/N317	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N319/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N118/N314	L 60 x 60 x 6 (L)	1.074	0.001	5.82
		N317/N314	L 60 x 60 x 6 (L)	1.163	0.001	6.31
		N317/N312	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.487	0.002	16.13
		N3/N312	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	0.943	0.002	13.92
		N323/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N326/N320	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N327/N326	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.009	72.95
		N324/N322	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N325/N324	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N112/N321	2xL 50 x 50 x 6([]) (L)	1.074	0.001	9.59
		N324/N321	L 60 x 60 x 6 (L)	1.163	0.001	6.31
		N324/N320	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	1.487	0.003	21.94
		N28/N320	2xL 70 x 70 x 7([]) (L)	0.943	0.002	13.92
		N331/N328	HE 180 B (HEB)	5.700	0.037	292.18
		N333/N189	L 60 x 60 x 6 (L)	1.099	0.001	5.96
		N332/N49	L 70 x 70 x 7 (L)	0.937	0.001	6.92
		N51/N333	2xUPN 100([]) (UPN)	2.200	0.006	46.63
		N333/N187	2xUPN 100([]) (UPN)	3.221	0.009	68.27
		N329/N312	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	6.047	0.011	87.06
		N312/N320	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.570	0.010	80.20
		N315/N322	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.570	0.010	80.20
		N328/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.670	0.010	81.63
		N314/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.570	0.010	80.20
		N320/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	8.080	0.015	116.33
		N322/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	8.080	0.015	116.33
		N321/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	8.080	0.015	116.33
		N341/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N138/N336	L 80 x 80 x 8 (L)	1.074	0.001	10.37

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N337/N336	L 60 x 60 x 6 (L)	1.163	0.001	6.31
		N337/N334	2xL 60 x 60 x 6([]) (L)	1.487	0.002	16.13
		N159/N334	2xL 70 x 70 x 6([]) (L)	0.943	0.002	12.04
		N337/N335	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N338/N334	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N339/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N340/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N330/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	19.697	0.036	283.59
		N365/N347	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N366/N348	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N367/N349	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N368/N350	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N369/N351	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N370/N352	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N371/N353	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N372/N354	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N373/N344	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N374/N355	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N332/N347	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.876	0.003	27.01
		N366/N347	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N366/N349	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N313/N349	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N313/N350	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30
		N369/N350	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30
		N369/N352	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30
		N326/N352	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.479	0.003	21.30
		N326/N353	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N372/N353	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N372/N345	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N373/N345	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N373/N355	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N338/N355	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.132	0.002	16.30
		N313/N326	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.570	0.010	80.20
		N326/N338	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	8.080	0.015	116.33
		N332/N313	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	6.047	0.011	87.06
		N387/N383	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N387/N317	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.832	0.011	83.96
		N317/N324	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.570	0.010	80.20
		N324/N337	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	8.080	0.015	116.33
		N388/N387	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N389/N382	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N390/N342	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N391/N381	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N392/N380	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N393/N379	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N394/N378	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N395/N377	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N396/N376	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N397/N384	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N398/N385	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N399/N386	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N383/N315	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.832	0.011	83.96
		N337/N382	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.132	0.002	16.30
		N390/N382	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N390/N381	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N392/N381	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N392/N379	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N324/N379	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N324/N378	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.479	0.003	21.30
		N395/N378	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30
		N395/N376	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30
		N317/N376	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30
		N317/N384	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N398/N384	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N398/N386	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N387/N386	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.670	0.003	24.04
		N400/N356	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N401/N343	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N402/N346	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N403/N357	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N404/N358	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N405/N359	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N406/N360	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N407/N361	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N408/N362	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N409/N363	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N410/N364	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N400/N336	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.132	0.002	16.30
		N400/N343	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N402/N343	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N402/N357	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N404/N357	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N404/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N405/N321	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.479	0.003	21.30
		N405/N360	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30
		N407/N360	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N407/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.480	0.003	21.30
		N408/N314	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N408/N363	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N410/N363	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.499	0.003	21.58
		N410/N328	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.516	0.003	21.83
		N333/N319	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.670	0.010	81.63
		N319/N323	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	5.570	0.010	80.20
		N323/N341	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	8.080	0.015	116.33
		N318/N316	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.400	0.003	20.16
		N388/N330	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.387	0.003	23.54
		N333/N383	L 90 x 90 x 9 (L)	1.154	0.002	14.05
		N332/N383	L 60 x 60 x 6 (L)	1.475	0.001	8.00
		N11/N23	2xUPN 240([]) (UPN)	5.570	0.047	369.91
		N23/N12	Ø6 (Redondos)	5.659	0.000	1.26
		N10/N23	Ø20 (Redondos)	6.976	0.002	17.20
		N11/N24	Ø6 (Redondos)	5.659	0.000	1.26
		N22/N11	Ø20 (Redondos)	6.976	0.002	17.20
		N2/N31	2xUPN 240([]) (UPN)	5.570	0.047	369.91
		N325/N327	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.400	0.003	20.16
		N339/N340	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	1.400	0.003	20.16
		N332/N329	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N330/N332	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N388/N339	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	19.482	0.036	280.49
		N411/N366	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N412/N369	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N413/N372	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N414/N373	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N375/N345	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	0.500	0.001	7.20
		N411/N332	Ø10 (Redondos)	5.373	0.000	3.31
		N411/N313	Ø10 (Redondos)	5.145	0.000	3.17
		N412/N313	Ø10 (Redondos)	5.123	0.000	3.16
		N412/N326	Ø7 (Redondos)	5.123	0.000	1.55
		N413/N326	Ø18 (Redondos)	5.145	0.001	10.28
		N413/N373	Ø8 (Redondos)	5.145	0.000	2.03
		N340/N373	Ø20 (Redondos)	4.939	0.002	12.18
		N414/N338	Ø20 (Redondos)	4.939	0.002	12.18
		N414/N372	Ø8 (Redondos)	5.145	0.000	2.03
		N327/N372	Ø18 (Redondos)	5.145	0.001	10.28
		N327/N369	Ø7 (Redondos)	5.123	0.000	1.55
		N316/N369	Ø10 (Redondos)	5.123	0.000	3.16
		N316/N366	Ø10 (Redondos)	5.145	0.000	3.17
		N330/N366	Ø10 (Redondos)	5.373	0.000	3.31
		N415/N398	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N416/N395	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N417/N392	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N418/N390	SHS 100x5.0 (Cold Formed SHS)	4.300	0.008	61.91
		N339/N390	Ø20 (Redondos)	4.939	0.002	12.18
		N417/N390	Ø10 (Redondos)	5.145	0.000	3.17
		N417/N324	Ø14 (Redondos)	5.145	0.001	6.22
		N416/N324	Ø7 (Redondos)	5.123	0.000	1.55
		N416/N317	Ø10 (Redondos)	5.123	0.000	3.16
		N415/N317	Ø10 (Redondos)	5.145	0.000	3.17
		N415/N387	Ø20 (Redondos)	5.246	0.002	12.94
		N388/N398	Ø20 (Redondos)	5.246	0.002	12.94
		N318/N398	Ø10 (Redondos)	5.145	0.000	3.17
		N318/N395	Ø10 (Redondos)	5.123	0.000	3.16
		N325/N395	Ø7 (Redondos)	5.123	0.000	1.55
		N325/N392	Ø14 (Redondos)	5.145	0.001	6.22
		N418/N392	Ø10 (Redondos)	5.145	0.000	3.17
		N418/N337	Ø20 (Redondos)	4.939	0.002	12.18
		N415/N411	SHS 120x3.0 (Cold Formed SHS)	1.400	0.002	15.17
		N416/N412	SHS 110x3.0 (Cold Formed SHS)	1.400	0.002	13.85
		N417/N413	SHS 110x3.0 (Cold Formed SHS)	1.400	0.002	13.85
		N418/N414	SHS 110x3.0 (Cold Formed SHS)	1.400	0.002	13.85
		N36/N112	2xUPN 100([]) (UPN)	2.620	0.007	55.53
		N20/N118	2xUPN 100([]) (UPN)	1.930	0.005	40.91
		N130/N129	Ø10 (Redondos)	7.056	0.001	4.35
		N132/N129	Ø10 (Redondos)	7.056	0.001	4.35
		N132/N150	Ø8 (Redondos)	5.805	0.000	2.29
		N149/N158	Ø8 (Redondos)	5.805	0.000	2.29
		N131/N158	Ø10 (Redondos)	7.056	0.001	4.35
		N131/N159	Ø10 (Redondos)	7.056	0.001	4.35
		N166/N47	Ø12 (Redondos)	7.027	0.001	6.24
		N168/N47	Ø12 (Redondos)	7.027	0.001	6.24
		N168/N179	Ø12 (Redondos)	7.432	0.001	6.60
		N169/N178	Ø12 (Redondos)	7.432	0.001	6.60
		N167/N178	Ø12 (Redondos)	7.027	0.001	6.24
		N167/N164	Ø12 (Redondos)	7.027	0.001	6.24
		N22/N158	Ø14 (Redondos)	9.609	0.001	11.61
		N132/N24	Ø14 (Redondos)	9.609	0.001	11.61
		N168/N12	Ø14 (Redondos)	9.930	0.002	12.00
		N10/N178	Ø14 (Redondos)	9.930	0.002	12.00
		N331/N51	Ø12 (Redondos)	5.646	0.001	5.01
		N52/N333	Ø12 (Redondos)	5.646	0.001	5.01
		N35/N322	2xUPN 120([]) (UPN)	4.620	0.016	123.31
		N322/N29	2xUPN 240([]) (UPN)	6.970	0.059	462.88

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N29/N33	2xUPN 100([]) (UPN)	9.240	0.025	195.84
		N19/N315	2xUPN 100([]) (UPN)	3.930	0.011	83.30
		N315/N6	2xUPN 220([]) (UPN)	6.970	0.052	409.26
		N6/N17	2xUPN 120([]) (UPN)	9.910	0.034	264.50
		N316/N419	RHS 160x100x12.0 (Cold Formed RHS)	0.800	0.004	31.60
		N340/N420	RHS 160x100x12.0 (Cold Formed RHS)	0.800	0.004	31.60
		N421/N388	SHS 100x10.0 (Cold Formed SHS)	1.041	0.003	26.54
		N118/N3	2xUPN 140([]) (UPN)	4.200	0.017	134.52
		N112/N28	2xUPN 140([]) (UPN)	4.200	0.017	134.52
		N327/N422	RHS 180x120x12.0 (Cold Formed RHS)	0.800	0.005	37.63

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m^2/m)	Longitud (m)	Superficie (m^2)
HEB	HE 200 B	1.182	28.500	33.687
	HE 260 B	1.540	5.700	8.778
	HE 240 B	1.420	5.700	8.094
	HE 160 B	0.944	17.100	16.142
	HE 180 B	1.063	17.100	18.177
	HE 140 B	0.826	17.100	14.125
UPN	UPN 100, Doble en cajón soldado	0.400	214.997	85.999
	UPN 240, Doble en cajón soldado	0.820	54.460	44.657
	UPN 120, Doble en cajón soldado	0.460	59.465	27.354
	UPN 80, Doble en cajón soldado	0.340	78.262	26.609
	UPN 220, Doble en cajón soldado	0.760	6.970	5.297
	UPN 140, Doble en cajón soldado	0.520	8.400	4.368
L	L 60 x 60 x 6	0.240	127.790	30.670
	L 80 x 80 x 8	0.320	23.001	7.360
	L 60 x 60 x 6, Doble en cajón soldado	0.264	16.509	4.358
	L 70 x 70 x 7	0.280	40.682	11.391
	L 70 x 70 x 7, Doble en cajón soldado	0.308	16.685	5.139
	L 80 x 80 x 8, Doble en cajón soldado	0.352	1.999	0.704
	L 90 x 90 x 9	0.360	16.034	5.772
	L 80 x 80 x 10	0.320	0.500	0.160
	L 90 x 90 x 9, Doble en cajón soldado	0.396	1.499	0.593

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
	L 75 x 75 x 8	0.300	0.500	0.150
	L 50 x 50 x 6, Doble en cajón soldado	0.224	1.074	0.240
	L 70 x 70 x 6, Doble en cajón soldado	0.304	0.943	0.287
Cold Formed RHS	RHS 140x100x4.0	0.466	36.009	16.778
	RHS 120x60x5.0	0.342	60.878	20.847
	RHS 180x120x4.0	0.586	237.389	139.097
	RHS 160x100x12.0	0.457	1.600	0.731
	RHS 180x120x12.0	0.537	0.800	0.429
Cold Formed SHS	SHS 100x5.0	0.382	332.179	127.037
	SHS 100x6.0	0.379	5.687	2.155
	SHS 120x3.0	0.469	1.400	0.657
	SHS 110x3.0	0.429	4.200	1.804
	SHS 100x10.0	0.356	1.041	0.371
Redondos	Ø6	0.019	11.318	0.213
	Ø20	0.063	44.199	2.777
	Ø10	0.031	90.336	2.838
	Ø7	0.022	20.492	0.451
	Ø18	0.057	10.291	0.582
	Ø8	0.025	21.900	0.550
	Ø14	0.044	49.369	2.171
	Ø12	0.038	54.265	2.046
			Total	**681.646**

2.2.- Resultados

2.2.1.- Sismo

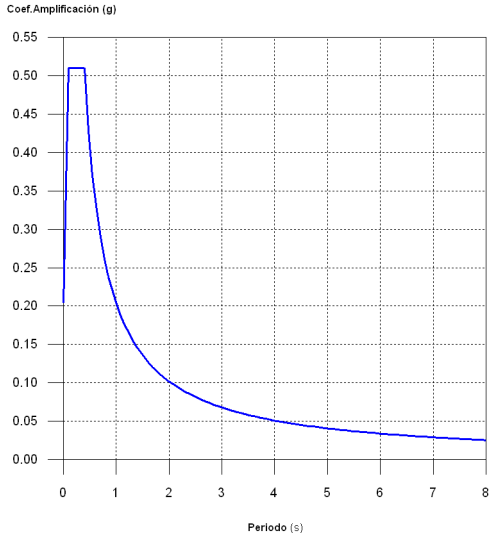
Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.2.1.1.- Espectro de cálculo

2.2.1.1.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$

Donde:

$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot \nu - 1) \cdot \frac{T}{T_A}$ $\quad T < T_A$

$\alpha(T) = 2,5 \cdot \nu$ $\quad T_A \le T \le T_B$

$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot \nu$ $\quad T > T_B$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.510 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) **a_c** : *0.204* g

$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.230* g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo **ρ** : *1.00*

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2) **S** : *0.89*

$S = \frac{C}{1,25}$ $\quad \rho \cdot a_b \le 0,1g$

$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25})$ $\quad 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$

$S = 1,0$ $\quad 0,4g \le \rho \cdot a_b$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo I

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : *0.230* g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo **ρ** : *1.00*

ν: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) **ν** : *1.00*

$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_A** : *0.10* s

$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo I

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_B** : *0.40* s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo I

2.2.1.1.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \qquad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T > T_B$$

β: Coeficiente de respuesta **β** : *0.50*

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

ν: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) **ν** : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

μ: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1) **μ** : *2.00*

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) **a_c** : *0.204* g

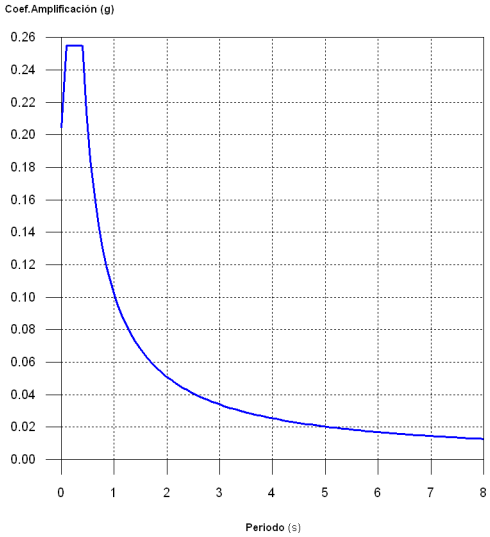
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.00*

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_A** : *0.10* s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_B** : *0.40* s

NCSE-02 (3.6.2.2)



2.2.1.2.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.845	0.9876	0.1572	86.7 %	2.3 %	R = 2 A = 1.185 m/s² D = 21.4346 mm	R = 2 A = 1.185 m/s² D = 21.4346 mm
Modo 2	0.831	0.9864	0.1646	2.73 %	0.08 %	R = 2 A = 1.206 m/s² D = 21.0943 mm	R = 2 A = 1.206 m/s² D = 21.0943 mm
Modo 3	0.708	0.1484	0.9889	1.9 %	88.25 %	R = 2 A = 1.414 m/s² D = 17.9339 mm	R = 2 A = 1.414 m/s² D = 17.9339 mm
Total				91.33 %	90.63 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

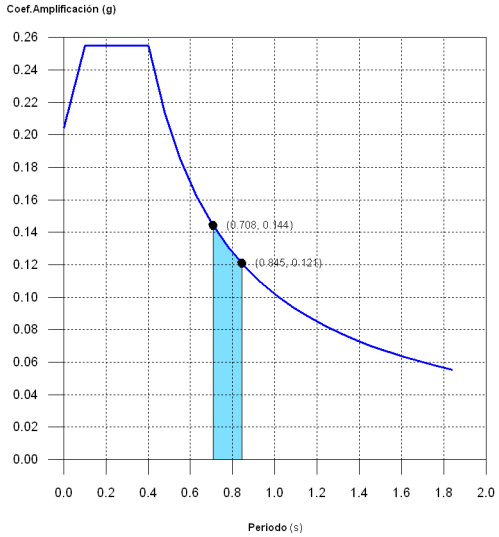
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.845	0.121
Modo 3	0.708	0.144

2.3.- Placas de anclaje

2.3.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 34 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	6Ø20 mm L=50 cm Prolongación recta
N5,N26	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta
N10,N22	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 32 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta
N21	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 34 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta
N52,N131,N132, N169	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta
N130	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=35 cm Prolongación recta

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N149	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø14 mm L=30 cm Prolongación recta
N166	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 12 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta
N167,N168	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø14 mm L=30 cm Prolongación recta
N331	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	6Ø16 mm L=35 cm Prolongación recta

2.3.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1	S275	1 x 54.05	
N5, N26	S275	2 x 47.69	
N10, N22	S275	2 x 50.87	
N21	S275	1 x 54.05	
N52, N131, N132, N169	S275	4 x 6.87	
N130	S275	1 x 21.16	
N149	S275	1 x 9.89	
N166	S275	1 x 5.89	
N167, N168	S275	2 x 10.60	
N331	S275	1 x 15.54	
			406.36
Totales			406.36

2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1	6Ø20 mm L=57 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	6 x 0.57	6 x 1.42		
N5, N26	12Ø20 mm L=52 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	12 x 0.52	12 x 1.28		
N10, N22	12Ø20 mm L=52 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	12 x 0.52	12 x 1.29		
N21	6Ø20 mm L=52 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	6 x 0.52	6 x 1.29		
N52, N131, N132, N169	16Ø10 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.34	16 x 0.21		
N130	4Ø16 mm L=41 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.41	4 x 0.64		
N149	4Ø14 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.35	4 x 0.42		
N166	4Ø10 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.34	4 x 0.21		
N167, N168	8Ø14 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.35	8 x 0.42		
N331	6Ø16 mm L=41 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	6 x 0.41	6 x 0.64		

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
					34.23	62.82
Totales					34.23	62.82

2.3.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 34 mm
-Pernos: 6Ø20 mm L=50 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 24 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 47.16 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 10.11 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 61.6 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 47.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 153.761 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 374 kN Calculado: 10.11 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 165.778 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 173.157 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 212.57 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 247.717 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 985.557	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 859.671	Cumple
- Arriba:	Calculado: 694.86	Cumple
- Abajo:	Calculado: 605.503	Cumple

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 34 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N5 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 24 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 76.93 kN Calculado: 49.04 kN Máximo: 53.85 kN Calculado: 4.64 kN Máximo: 76.93 kN Calculado: 55.67 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 49.04 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 158.741 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 330 kN Calculado: 4.64 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 95.4091 MPa Calculado: 53.0499 MPa Calculado: 180.649 MPa Calculado: 241.543 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	 Mínimo: 250 Calculado: 1653.12 Calculado: 3419.17 Calculado: 550.591	 Cumple Cumple Cumple

Referencia: N5 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 449.323	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N10 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 32 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 24 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 76.93 kN Calculado: 28.88 kN Máximo: 53.85 kN Calculado: 12.06 kN Máximo: 76.93 kN Calculado: 46.11 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 28.88 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 97.6308 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 352 kN Calculado: 12.06 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 101.58 MPa Calculado: 113.531 MPa Calculado: 157.556 MPa Calculado: 270.689 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda:	 Mínimo: 250 Calculado: 1849.48 Calculado: 1390	 Cumple Cumple

Referencia: N10 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 32 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 850.004	Cumple
- Abajo:	Calculado: 466.443	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 34 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 24 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 76.93 kN Calculado: 54.46 kN Máximo: 53.85 kN Calculado: 14.11 kN Máximo: 76.93 kN Calculado: 74.62 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 54.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 190.187 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 374 kN Calculado: 14.11 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 179.402 MPa Calculado: 178.914 MPa Calculado: 224.023 MPa Calculado: 257.221 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha:	 Mínimo: 250 Calculado: 1030.82	 Cumple

Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 34 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 981.379	Cumple
- Arriba:	Calculado: 792.292	Cumple
- Abajo:	Calculado: 683.591	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N22 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 32 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 24 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 30.14 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 53.85 kN Calculado: 11.55 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 46.63 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 30.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 101.281 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 352 kN Calculado: 11.55 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 101.443 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 80.8025 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 157.662 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 251.398 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	

Referencia: N22 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 32 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 1674.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2397.25	Cumple
- Arriba:	Calculado: 835.734	Cumple
- Abajo:	Calculado: 500.995	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 24 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 47.54 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 53.85 kN Calculado: 3.92 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 53.14 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 47.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 153.292 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 330 kN Calculado: 3.92 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 49.6416 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 96.3487 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 194.921 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 210.734 MPa	Cumple

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2555.62	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1287.43	Cumple
- Arriba:	Calculado: 601.46	Cumple
- Abajo:	Calculado: 598.63	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N52 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 21.18 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 2.58 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 24.87 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 21.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 277.127 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 77 kN Calculado: 2.58 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 171.891 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 235.481 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 135.553 MPa	Cumple

Referencia: N52
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm
-Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 250.927 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 630.248	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 475.551	Cumple
- Arriba:	Calculado: 926.017	Cumple
- Abajo:	Calculado: 627.208	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N130
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 22 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=35 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 26.13 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 33.51 kN Calculado: 10.58 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 41.24 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 26.13 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 148.704 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 193.6 kN Calculado: 10.58 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 250.635 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 203.154 MPa	Cumple

Referencia: N130
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 22 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=35 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 111.746 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 188.677 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 650.972	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 718.199	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1452.36	Cumple
- Abajo:	Calculado: 746.581	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N131
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm
-Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 15.34 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 3.78 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 20.73 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 15.34 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 200.753 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 77 kN Calculado: 3.78 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 207.302 MPa	Cumple

Referencia: N131 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 74.8036 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 139.185 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 218.889 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1011.36	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2421.81	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1604.16	Cumple
- Abajo:	Calculado: 950.733	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N132 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 13.16 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 7.48 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 23.85 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 13.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 189.755 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 77 kN Calculado: 7.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	

Referencia: N132
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm
-Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 151.17 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 51.47 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 146.222 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 208.385 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1477.1	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3972.85	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1384.36	Cumple
- Abajo:	Calculado: 993.323	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N149
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 14 mm
-Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 17 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 24.45 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 25.13 kN Calculado: 2.05 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 27.38 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 24.45 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 159.973 MPa	Cumple

Referencia: N149
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 14 mm
-Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 107.8 kN Calculado: 2.05 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 235.696 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 205.203 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 164.682 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 268.356 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 626.298	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 490.406	Cumple
- Arriba:	Calculado: 579.397	Cumple
- Abajo:	Calculado: 366.532	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N166
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 12 mm
-Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 3.05 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 3.81 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 8.49 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 3.05 kN	Cumple

Referencia: N166 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 101.086 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 66 kN Calculado: 3.81 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 151.432 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 240.165 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 174.111 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 247.627 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 819.02	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 420.46	Cumple
- Arriba:	Calculado: 626.529	Cumple
- Abajo:	Calculado: 446.642	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N167 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 17 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 15.06 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 25.13 kN Calculado: 5.22 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 22.53 kN	Cumple

Referencia: N167 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 15.06 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 113.509 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 115.5 kN Calculado: 5.22 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 105.901 MPa Calculado: 251.309 MPa Calculado: 211.977 MPa Calculado: 237.657 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1410.76 Calculado: 508.664 Calculado: 712.017 Calculado: 641.46	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N168 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 17 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante:	 Máximo: 35.9 kN Calculado: 14.99 kN Máximo: 25.13 kN Calculado: 7.2 kN	 Cumple Cumple

Referencia: N168 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 25.27 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 14.99 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 116.976 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 115.5 kN Calculado: 7.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 68.5809 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 219.688 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 198.151 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 260.026 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2232.98	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 570.218	Cumple
- Arriba:	Calculado: 808.421	Cumple
- Abajo:	Calculado: 563.319	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N169 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 6.83 kN	Cumple

Referencia: N169
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm
-Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 4.83 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 13.73 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 6.83 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 130.214 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 77 kN Calculado: 4.83 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 154.652 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 252.759 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 144.525 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 197.424 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 836.093	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 486.313	Cumple
- Arriba:	Calculado: 969.402	Cumple
- Abajo:	Calculado: 675.025	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N331
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 22 mm
-Pernos: 6Ø16 mm L=35 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 121 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N331
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 22 mm
-Pernos: 6Ø16 mm L=35 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 38.12 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 33.51 kN Calculado: 5.06 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 45.35 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 38.12 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 193.773 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 193.6 kN Calculado: 5.06 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 144.445 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 197.217 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 122.02 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 147.879 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1577.44	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 982.285	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1632.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1441.42	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Granada, marzo de 2017

Los arquitectos municipales

Carlos Aguirre Cobo

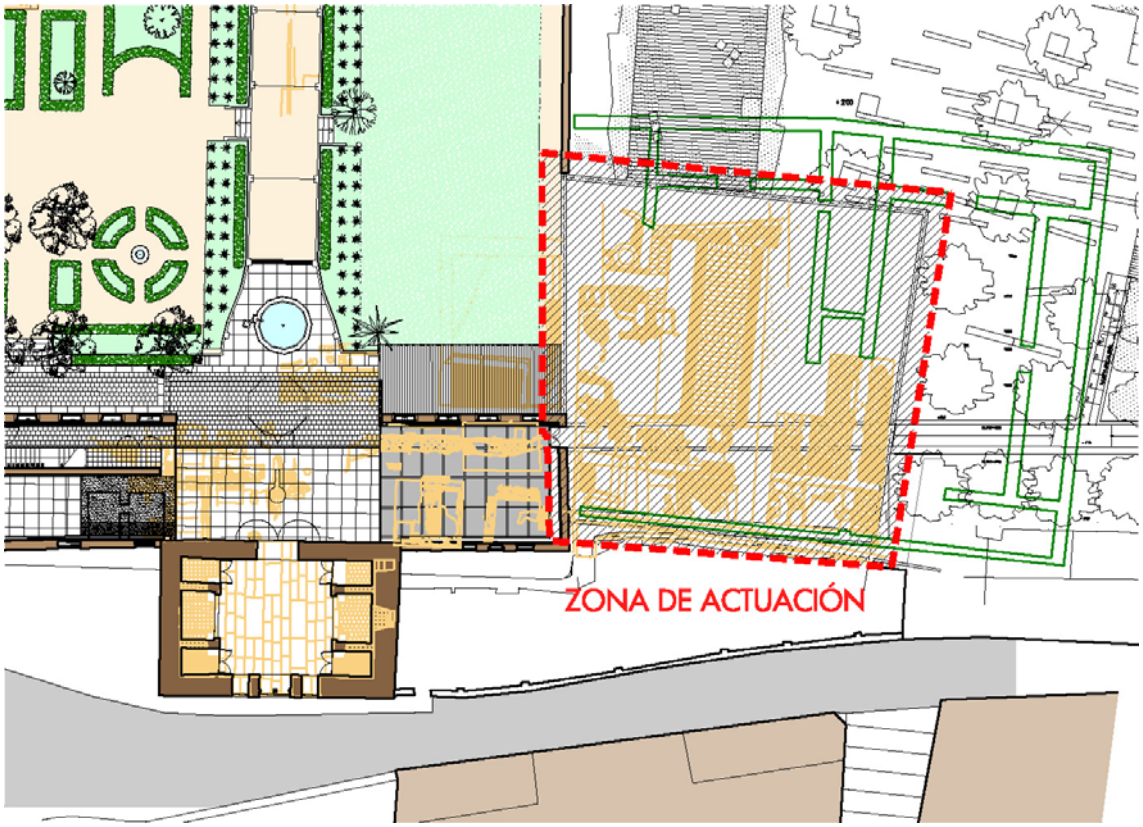
Rogelio Martín Soler

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO

SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO

EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS DE ACCESIBILIDAD

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

DATOS GENERALES

DOCUMENTACIÓN

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ACTUACIÓN

EJECUCIÓN DE EDIFICIO PARA PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES

EDIFICIO DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES

DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	140
Número de asientos	0
Superficie	469.72 m2
Accesos	1
Ascensores	0
Rampas	1
Alojamientos	0
Núcleos de aseos	0
Aseos aislados	0
Núcleos de duchas	0
Duchas aisladas	0
Núcleos de vestuarios	0
Vestuarios aislados	0
Probadores	0
Plazas de aparcamientos	0
Plantas	2
Puestos de personas con discapacidad (sólo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	0

LOCALIZACIÓN

PLAZA DE LOS CAMPOS S/N, GRANADA

TITULARIDAD

PÚBLICA

PERSONA/S PROMOTORA/S

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

PROYECTISTA/S

ROGELIO MARTÍN SOLER, ARQUITECTO MUNICIPAL
CARLOS AGUIRE COBO, ARQUITECTO MUNICIPAL

FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN

- ☐ FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
- ☒ FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
- ☐ FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS
- ☐ FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

- ☐ TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO
- ☐ TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL
- ☐ TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO
- ☐ TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES
- ☒ TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES
- ☐ TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN
- ☐ TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO
- ☐ TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA
- ☐ TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES
- ☐ TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS
- ☐ TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO
- ☐ TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS
- ☐ TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS

OBSERVACIONES

El edificio objeto del proyecto es anexo de otro de ejecución anterior, por donde se realiza la entrada al recinto de los restos arqueológicos a cubrir, y que cuenta con la dotación necesaria de aseos adaptados y acceso a plantas superiores a través de ascensor adaptado.

En GRANADA a 03 de NOVIEMBRE de 2015

Fdo.: ROGELIO MARTÍN SOLER y CARLOS AGUIRRE COBO

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES*

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO

Descripción de los materiales utilizados

Pavimentos de itinerarios accesibles
Material: MADERA SINTÉTICA
Color: NOGAL
Resbaladicidad: CLASE 3

Pavimentos de rampas
Material: VIDRIO Y REJILLA DE ACERO GALVANIZADO (TRAMEX)
Color: TRANSPARENTE Y METALIZADO
Resbaladicidad: CLASE 2

Pavimentos de escaleras
Material: NO PROCEDE
Color:
Resbaladicidad:

☒ Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios accesibles en el edificio. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones del edificio (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.

☐ No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
ESPACIOS INTERIORES AL MISMO NIVEL

ESPACIOS EXTERIORES. Se deberá cumplimentar en su caso, la Ficha justificativa I. Infraestructuras y urbanismo.

NORMATIVA			DB -SUA	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
ACCESO DESDE EL EXTERIOR (Rgto. Art. 64, DB-SUA Anejo A)						
Un acceso principal desde el exterior cumple alguna de las siguientes condiciones (marcar la que proceda):						
☐ No hay desnivel						
☒ Desnivel	☒ Salvado con una rampa (Ver apartado "*Rampas*")					
	☐ Salvado por un ascensor (Ver apartado "*Ascensores*")					
Pasos controlados	☐ El edificio cuenta con torniquetes, barreras o elementos de control, por lo que al menos un paso cuenta con las siguientes características:					
	☐ Anchura de paso sistema tipo cuchilla, guillotina o batiente automático		--	≥ 0,90 m		
	☐ Anchura de portilla alternativa para apertura por el personal de control del edificio		--	≥ 0,90 m		
ESPACIOS PARA EL GIRO, VESTÍBULOS Y PASILLOS (Rgto. Art. 66, DB-SUA Anejo A)						
Vestíbulos	Circunferencia libre no barrida por las puertas		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m		
	Circunferencia libre no barrida por las puertas frente a ascensor accesible		Ø ≥ 1,50 m	--		
Pasillos	Anchura libre		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m		
	Estrechamientos puntuales	Longitud del estrechamiento	≤ 0,50 m	≤ 0,50 m		
		Ancho libre resultante	≥ 1,00 m	≥ 0,90 m		
		Separación a puertas o cambios de dirección	≥ 0,65 m	--		
	☐ Espacio de giro libre al fondo de pasillos longitud > 10 m		Ø ≥ 1,50 m	--		
HUECOS DE PASO (Rgto. Art. 67, DB-SUA Anejo A)						
Anchura libre de paso de las puertas de entrada y huecos			≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		>0,80 m
☐ En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta es ≥ 0,78 m						
Ángulo de apertura de las puertas			--	≥ 90º		
Espacio libre horizontal a ambas caras de las puertas			Ø ≥ 1,20 m	Ø ≥ 1,20 m		
Sistema de apertura o cierre	Altura de la manivela		De 0,80 m a 1,20 m	De 0,80 m a 1,00 m		0,90 m
	Separación del picaporte al plano de la puerta		--	0,04 m		>0,04 m
	Distancia desde el mecanismo hasta el encuentro en rincón		≥ 0,30 m	--		> 0,30 m
☒ Puertas transparentes o acristaladas	Son de policarbonatos o metacrilatos, luna pulida templada de espesor mínimo 6 milímetros o acristalamientos laminares de seguridad.					
	Señalización horizontal en toda su longitud		De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m	De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m		
	☐ Ancho franja señalizadora perimetral (1)		--	0,05 m		
	(1)Puertas totalmente transparentes con apertura automática o que no disponen de mecanismo de accionamiento.					
☐ Puertas de dos hojas	Sin mecanismo de automatismo y coordinación, anchura de paso mínimo en una de ellas.		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		
☐ Puertas automáticas	Anchura libre de paso		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		
	Mecanismo de minoración de velocidad		--	≤ 0,5 m/s		
VENTANAS						
☐ No invaden el pasillo a una altura inferior a 2,20 m						

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
ESPACIOS INTERIORES ENTRE DISTINTOS NIVELES

ACCESOS A LAS DISTINTAS PLANTAS O DESNIVELES (Rgto. Art.69 y 2,1d), DB-SUA 9)

☒ Acceso a las distintas plantas	☒ El edificio, establecimiento o instalación, de titularidad de las Administraciones Públicas o sus entes instrumentales dispone, al menos, de un ascensor accesible que comunica todas las plantas de uso público o privado
	☐ El edificio, establecimiento o instalación de concurrencia pública y más de una planta dispone de un ascensor accesible que comunica las zonas de uso público.
	☐ El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, necesita salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, y para ello dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
	☐ El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, tiene más de 200 m2 de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de zonas de ocupación nula, y para ello dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio

☐ Los cambios de nivel a zonas de uso y concurrencia pública o a elementos accesibles tales como plazas de aparcamientos accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc, cuentan con un medio accesible, rampa o ascensor, alternativo a las escaleras.

NORMATIVA			DB -SUA	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
ESCALERAS (Rgto. art.70, DB-SUA1)						
Directriz			☐ Recta(2) ☐ Curva o mixta(3)	☐ Recta(2) ☐ Curva o mixta(3)		
Altura salvada por el tramo	☐ Uso general		≤ 3,20 m	--		
	☐ Uso público (1) o sin alternativa de ascensor		≤ 2,25 m	--		
Número mínimo de peldaños por tramo			≥ 3	Según DB-SUA		
Huella			≥ 0,28 m	Según DB-SUA		
Contrahuella (con tabica y sin bocel)	☐ Uso general		De 0,13 m a 0,185 m	Según DB-SUA		
	☐ Uso público (1) o sin alternativa de ascensor		De 0,13 m a 0,175 m	Según DB-SUA		
Relación huella / contrahuella			0,54 ≤ 2C+H≤0,70 m	Según DB-SUA		
En las escaleras situadas en zonas de uso público se dispondrá en el borde de las huellas un material o tira antideslizante de color contrastado, enrasada en el ángulo del peldaño y firmemente unida a éste						
Ancho libre	☐ Docente con escolarización infantil o enseñanza primaria, pública concurrencia y comercial.	Ocupación ≤ 100	≥ 1,00 m	≥ 1,20 m		
		Ocupación > 100	≥ 1,10 m			
	☐ Sanitario	Con pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90º o mayores	≥ 1,40 m			
		Otras zonas	≥ 1,20 m			
	☐ Resto de casos		≥ 1,00 m			
Ángulo máximo de la tabica con el plano vertical			≤ 15º	≤ 15º		
Mesetas	Ancho		≥ Ancho de escalera	≥ Ancho de escalera		
	Fondo	Mesetas de embarque y desembarque	≥ 1,00 m	≥ 1,20 m		
		Mesetas intermedias (no invadidas por puertas o ventanas)	≥ 1,00 m	Ø ≥ 1,20 m		
		Mesetas en áreas de hospitalización o de tratamientos intensivos, en las que el recorrido obligue a giros de 180º	≥ 1,60 m	--		
Franja señalizadora pavimento táctil direccional		Anchura	= Anchura escalera	= Anchura escalera		
		Longitud	= 0,80 m	≥ 0,20 m		
Distancia de la arista de peldaños a puertas o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m			≥ 0,40 m	≥ 0,40 m		
Iluminación a nivel del suelo			--	≥ 150 luxes		
Pasamanos	Diámetro		--	--		
	Altura		De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m	--		
	Separación entre pasamanos y paramentos		≥ 0,04 m	≥ 0,04 m		
	Prolongación de pasamanos en extremos (4)		≥ 0,30 m	--		

En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con pasamanos. La separación entre pasamanos intermedios es de 4,00 m como máximo, en escaleras sometidas a flujos intensos de paso de ocupantes, como es el caso de accesos a auditorios, infraestructuras de transporte, recintos deportivos y otras instalaciones de gran ocupación. En los restantes casos, al menos uno.

Las escaleras que salven una altura ≥ 0,55 m, disponen de barandillas o antepechos coronados por pasamanos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no varía más de ±1 cm.

El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno.

(1) Ver definición DB-SUA "*Seguridad de utilización y accesibilidad*"

(2) Obligatorio en áreas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria.

(3) En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación 0,54 ≤ 2C+H≤0,70 m a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

(4) En zonas de uso público, o que no dispongan de ascensor como alternativa, se prolongará al menos en un lado. En uso sanitario en ambos lados

RAMPAS DE ITINERARIOS ACCESIBLES (Rgto. Art. 72, DB-SUA1)				
Directriz	Recta o curvatura de R ≥ 30,00 m	Recta o curvatura de R ≥ 30,00 m		Recta
Anchura	≥ 1,20 m	≥ 1,20 m		> 1,20 m

Pendiente longitudinal (proyección horizontal)	Tramos de longitud < 3,00 m	10,00 %	10,00 %		
	Tramos de longitud ≥ 3,00 m y < 6,00 m	8,00 %	8,00 %		
	Tramos de longitud ≥ 6,00 m	6,00 %	6,00 %		6%
Pendiente transversal		≤ 2 %	≤ 2 %		< 2%
Longitud máxima de tramo (proyección horizontal)		≤ 9,00 m	≤ 9,00 m		8,70 m
Mesetas	Ancho	≥ Ancho de rampa	≥ Ancho de rampa		= Ancho
	Fondo	≥ 1,50 m	≥ 1,50 m		> 1,50 m
	Espacio libre de obstáculos	--	Ø ≥ 1,20 m		> 1,20 m
	☒ Fondo rampa acceso edificio	--	≥ 1,20 m		> 1,20 m
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura rampa	= Anchura meseta		= Ancho meseta
	Longitud	--	= 0,60 m		= 0,60 m
Distancia desde la arista de la rampa a una puerta o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m		≥ 1,50 m	--		= 1,50 m
Pasamanos	Dimensión sólido capaz	--	De 0,045 m a 0,05 m		0,045 m
	Altura	De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m	De 0,90 m a 1,10 m		0,98 m
	Prolongación en los extremos a ambos lados (tramos ≥ 3 m)	≥ 0,30 m	≥ 0,30 m		= 0,30 m
Altura de zócalo o elemento protector lateral en bordes libres (*)		≥ 0,10 m	≥ 0,10 m		= 0,10 m

En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.
(*) En desniveles ≥ 0,185 m con pendiente ≥ 6%, pasamanos a ambos lados y continuo incluyendo mesetas y un zócalo o elemento de protección lateral
El pasamanos es firme y fácil de asir, está separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno.
Las rampas que salvan una altura ≥ 0,55 m. disponen de barandillas o antepechos coronados por pasamanos

TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto. Art. 71, Art.73)

Tapiz rodante	Luz libre	--	≥ 1,00 m		
	Pendiente	--	≤ 12 %		
	Prolongación de pasamanos en desembarques	--	0,45 m		
	Altura de los pasamanos.	--	≤ 0,90 m		
Escaleras mecánicas	Luz libre	--	≥ 1,00 m		
	Anchura en el embarque y en el desembarque	--	≥ 1,20 m		
	Número de peldaños enrasados (entrada y salida)	--	≥ 2,50		
	Velocidad	--	≤ 0,50 m/s		
	Prolongación de pasamanos en desembarques	--	≥ 0,45 m		

ASCENSORES ACCESIBLES (art 74 y DB-SUA Anejo A)

Espacio libre previo al ascensor			Ø ≥ 1,50 m	--		
Anchura de paso puertas			UNE EN 8170:2004	≥ 0,80 m		
Medidas interiores (Dimensiones mínimas)	Superficie útil en plantas distintas a las de acceso ≤ 1.000 m2	☐ Una o dos puertas enfrentadas	1,00 X 1,25 m	1,00 X 1,25 m		
		☐ Dos puertas en ángulo	1,40 X 1,40 m			
	Superficie útil en plantas distintas a las de acceso > 1.000 m2	☐ Una o dos puertas enfrentadas	1,00 X 1,40 m			
		☐ Dos puertas en ángulo	1,40 X 1,40 m			

El modelo de ascensor accesible elegido y su instalación por el instalador autorizado cumplirán las condiciones de diseño establecidas en el Reglamento, entre las que destacan:

Rellano y suelo de la cabina enrasados.

Puertas de apertura telescópica.

Situación botoneras H interior ≤ 1,20 m. H exterior ≤ 1,10 m.

Números en altorrelieve y sistema Braille. Precisión de nivelación ≤ 0,02 m. Pasamanos a una altura entre 0,80-0,90 m.

En cada acceso se colocarán: indicadores luminosos y acústicos de la llegada, indicadores luminosos que señalen el sentido de desplazamiento, en las jambas el número de la planta en braille y arábigo en relieve a una altura ≤ 1,20 m. Esto último se podrá sustituir por un sintetizador de voz.

OBSERVACIONES

DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

☒ Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.

☐ Se trata de una actuación a realizar en un edificio, establecimiento o instalación existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.

☐ En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.

☐ En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.
No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

TABLA 5. USO DE EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES

DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES	SUPERFICIE CAPACIDAD AFORO		NÚMERO DE ELEMENTOS ACCESIBLES											
			ACCESOS (Artículo 64)				ASCENSORES (Artículo 69)		PLAZAS O ESPACIOS RESERVADOS PERSONAS USUARIAS DE SILLA DE RUEDAS (art. 76, DB SUA)		ASEOS* (Rgto art. 77 DB SUA)		PLAZAS DE APARCAMIENTOS ** (Rgto art. 90 DB SUA)	
			Hasta 2		>2									
	DEC.293/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.293/ 2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.293/ 2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.293/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.293/2009 (RGTO) CTE DB SUA	D. TÉCN	DEC.293/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.293/2009 (RGTO) CTE DB SUA	D. TÉCN
Museos	**Hasta 1.000 m²**	280 m2	1	1	1		1 cada 3 o fracción				1 cada 2 núcleos 1 cada 10 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	> 1.000 m²		1		3		2 cada 3 o fracción				1 cada núcleo 1 cada 5 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
Salas de conferencias	**Hasta 100 personas**		1		1				2		1 cada núcleo 1 cada 5 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	Hasta 500 personas		1		2				1,50%, mínimo 2					
	> 500 personas		1		3				1,00%, mínimo 2					
Salas de Exposiciones	**Hasta 1.000 m²**		1		1		1 cada 3 o fracción				1 cada 2 núcleos 1 cada 10 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	> 1.000 m²		1		2						1 cada núcleo 1 cada 5 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
Centros cívicos	**Hasta 1.000 m²**		1		2		1 cada 3 o fracción				1 cada 2 núcleos 1 cada 10 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	> 1.000 m²		1		3						1 cada núcleo 1 cada 5 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
Bibliotecas, ludotecas, videotecas y hemerotecas	**Hasta 1.000 m²**		1		2		1 cada 3 o fracción				1 cada 2 núcleos 1 cada 10 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	> 1.000 m²		1		3						1 cada núcleo 1 cada 5 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
Recintos de ferias y verbenas populares	**Todos**		Todos		Todos						1 cada núcleo 1 cada 3 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
Casetas de feria	**Todas**		Todos		Todos						1		1 cada 33 plazas o fracción	
Palacios de exposiciones y congresos	**Todos**		Todos		Todos		Todos				1 cada núcleo 1 cada 3 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	

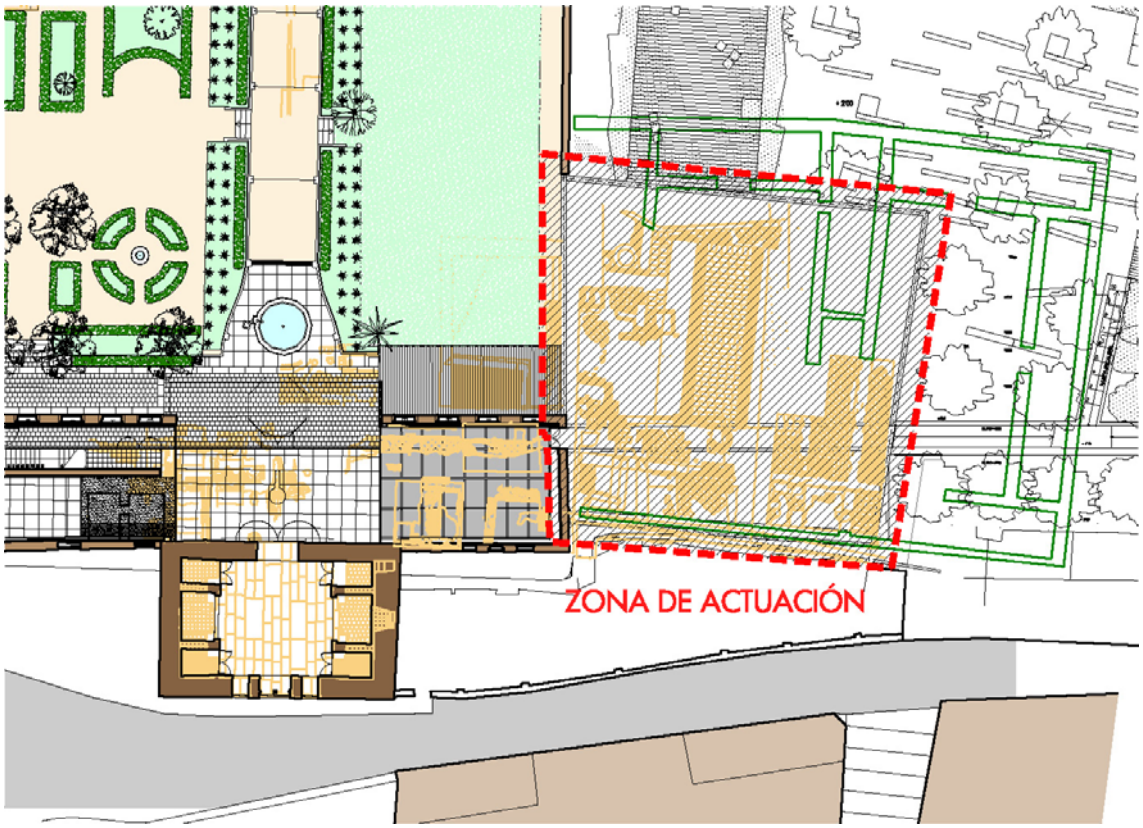
* Aseos: En núcleos que dispongan de 10 o más unidades de inodoros: 1 unidad accesible (formada por lavabo e inodoro) por cada 10 inodoros o fracción (CTE- DB SUA)
** Plazas de aparcamiento: Se aplicará este porcentaje siempre que la superficie de aparcamiento exceda de 100 m2, en caso de superficies inferiores se aplicará la reserva general de 1 cada 40 plazas o fracción. En todo caso se reservará 1 plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para persona en silla de ruedas (CTE DB SUA).

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO

SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE ARQUITECTURA

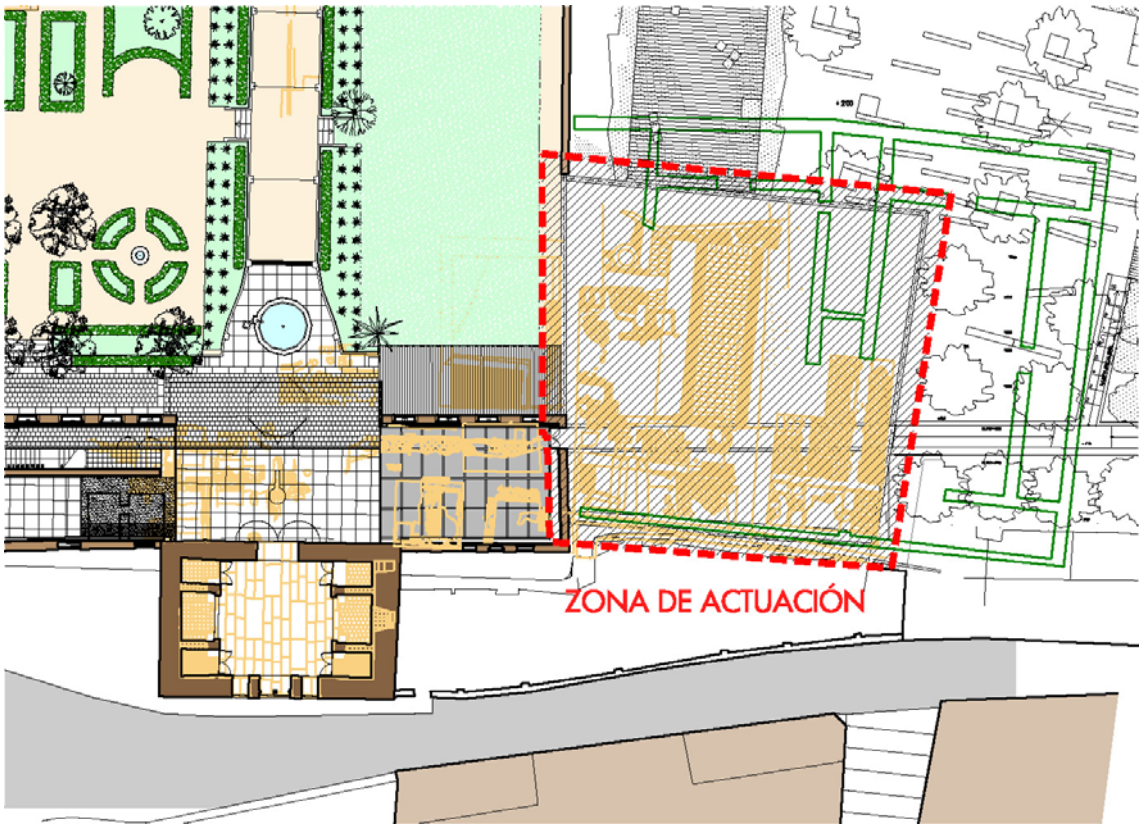


INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
ANEXO I Y II
INFORME SOBRE LAS ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS REALIZADAS

EXP. 06/2014

GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
ANEXO I
INFORME SOBRE LAS ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS REALIZADAS

EXP. 06/2014
GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

ANEXO Nº 1

Oficina Técnica Municipal de Arqueología

REFERENCIA: Informe sobre las actuaciones realizadas vinculadas al edificio de protección de restos arqueológicos en el Cuarto Real de Santo Domingo (Granada).

La actuación global de esta segunda fase de puesta en valor y nueva edificación para protección de los restos arqueológicos vinculados con la zona residencial palatina de la familia nazarí adjunta a la Qubba, ha tenido una serie de antecedentes administrativos que cabríamos dividir en 2 actuaciones programadas de conformidad con la Resolución que informó favorablemente el Proyecto.

I. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS O DE HECHO.

La Comisión Provincial de Patrimonio Histórico, en su sesión de 8 de octubre de 2015, acordó informar la actuación recogida en el documento "Proyecto de Ejecución de edificio de Protección de Restos Arqueológicos en el Cuarto Real de Santo Domingo" en los siguientes términos:
"La Comisión acuerda, por unanimidad de los miembros presentes, informar favorablemente el "Proyecto de Ejecución de Edificio de Protección de restos arqueológicos", presentado en esta Delegación Territorial con fecha 30 de septiembre de 2015, condicionado a:

- *Se deberá tramitar un anexo de puesta en valor de los restos arqueológicos incluyendo además una propuesta suscrita por restaurador.*
- *Intervención arqueológica preceptiva que comprenderá:*
  - *Sondeos arqueológicos que determinarán si la propuesta de organización estructural se apoya en una parte hipotética de organización de los restos, adecuados a tal fin.*
  - *Sin que haya afección sobre los restos.*
  - *Análisis de estratigrafía de muros sobre la muralla que permita obtener toda la información posible sobre la evolución constructiva de la misma.*
  - *El análisis murario comprenderá la cara interna y externa de la muralla y añadidos. Se valorará la eliminación de añadidos al cuerpo superior de la muralla y la potencia real de la estructura amurallada que permanece intacta.*
  - *Control arqueológico a realizar durante toda la ejecución del proyecto de obra.*
- *En cuanto a la propuesta del zuncho corrido para recoger el cerramiento sobre la muralla, mediante la actividad arqueológica se valorará la propuesta de apoyos en la misma.*
  - *Debiendo justificar que esta solución no afectará a la integridad física de la muralla, ni a la formalización general del proyecto.*
  - *En ningún caso la muralla debe quedar afectada por añadidos ajenos.*
- *Debe considerarse la necesidad de integrar en este proyecto la restauración de la muralla en su cara externa, facilitando asi la integración de la propuesta."*

Finalmente, el citado proyecto obtuvo la RESOLUCIÓN DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTE EN GRANADA DE FECHA 13 DE OCTUBRE DE 2015 (EXPTE. BC.01.348/09) en donde se Autorizaba la actuación propuesta en el expediente en los términos fijados por el acuerdo de la Comisión Provincial de Patrimonio Histórico citada.

ACTUACIÓN 1ª.

Se realiza como actuación independiente, el estudio arqueológico de estructuras emergentes tanto sobre el muro de los Dominicos o de cierre Norte del nuevo edificio, como del paño edificado a Oeste que se superpone sobre la muralla con objeto de conocer su datación y si es posible su demolición parcial o completa.

PRIMERO. La Delegación Territorial de Cultura, mediante Resolución de fecha 21 de junio de 2016, autorizó la ejecución de la intervención arqueológica preventiva mediante **análisis de estructuras emergentes** en el Cuarto Rea! de Santo Domingo, bajo la dirección arqueológica del Arqueólogo Municipal (EXPTE.BC.03.060/16).

SEGUNDO. Con fecha 6 de julio de 2016, este técnico arqueólogo presentó en el Registro de la Delegación Territorial de Cultura la memoria preliminar de la actividad arqueológica desarrollada.

TERCERO. El 8 de julio de 2016, los servicios técnicos de esta Delegación Territorial informaron la memoria presentada con las siguientes conclusiones:
"*Se ha realizado, tal como estaba previsto, un análisis de estructuras emergentes tal como establece el apartado d) del Articulo 3 del RAA. En el que se han identificado y documentado las distintos unidades estratigráficas que conforman el muro, así como la relación entre ellas, asociadas a las distintas fases de construcción del muro que identifica, de forma precisa una fase moderna en el coronamiento de la muralla que evoluciona desde finales del siglo XIX hasta las últimas obras realizadas en el siglo pasado.*

Analizada la documentación, se considera que cumple con los requisitos exigidos en el RAA por lo que se informa de forma favorable la memoria presentada, entendiendo que de los resultados se desprende la posibilidad de eliminar dicha fase contemporánea.

Sin embargo, se entiende igualmente que seria recomendable mantener la formalización visual de dicho muro, así como su posible aprovechamiento como base del zuncho que evitaría que apoyase directamente en la muralla medieval. Por todo ello, se entiende que deberá adaptarse el proyecto al mantenimiento y reforzamiento, si es necesario, de parte de dicho muro moderno para su uso de protección del muro original medieval. Igualmente se deberá mantener la cota actual del muro en su cara externa con el fin de mantener la imagen actual. La intervención arqueológica puede darse por concluida."

CUARTO. En última instancia, se produce la RESOLUCIÓN DE 12 DE JULIO DE 2016 DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTE EN GRANADA POR LA QUE SE ACEPTA LA PROCEDENCIA DE LA MEMORIA PRELIMINAR DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA MEDIANTE ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS EMERGENTES EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO (GRANADA) Y PREVISIONES A SEGUIR PARA LA CONSOLIDACIÓN, INTEGRACIÓN O RENOVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, donde se Resuelve en el punto segundo:

"SEGUNDO. En relación con las medidas de protección y conservación del artículo 33.2 del Reglamento de Actividades Arqueológicas, con el objeto de mantener la formalización visual de dicho muro, así como su posible aprovechamiento como base del zuncho para evitar el apoyo directo en la muralla medieval, deberá adaptarse el proyecto a su mantenimiento y reforzamiento, si es necesario, de parte de dicho muro moderno para su uso como protección del muro original medieval. Igualmente se deberá mantener la cota actual del muro en su cara externa con el fin de mantener la imagen actual."

ACTUACIÓN 2ª.

Es ésta la actuación general que afecta propiamente a la totalidad del Proyecto arquitectónico.

PRIMERO. Con fecha 2 de junio de 2016 tiene entrada en el registro de la Delegación Territorial de Cultura la solicitud de autorización del proyecto de intervención arqueológica preventiva mediante excavación con sondeos arqueológicos y control arqueológico de movimientos de tierra

correspondiente a la segunda fase de restauración del Cuarto Real de Santo Domingo (Granada), bajo la dirección arqueológica de Manuel López López.

SEGUNDO. El 12 de julio de 2016 se remite consulta al Departamento de Autorización de Actividades Arqueológicas del Servicio de Investigación y Difusión del Patrimonio Histórico (Dirección General de Bienes Culturales y Museos) sobre la situación administrativa de Manuel López López.

TERCERO. De conformidad con e! artículo 18.5 del Reglamento de Actividades Arqueológicas se solicitó informe sobre la institución en la que deberán depositarse los materiales extraídos. Los materiales que se recuperen en el transcurso de la intervención se depositarán en el Museo Arqueológico y Etnológico de Granada.

CUARTO. Con fecha 11 de julio de 2016, los servicios técnicos de esta Delegación Territorial informan el proyecto presentado, del que se extraen las siguientes conclusiones:

"En primer fugar, y una vez realizado el análisis estratigráfico de la línea de muralla existente y protegidos los restos para la ejecución de la obra, como ya se hiciera en la primera fase de la zona interior, se procederá a realizar un control arqueológico del proceso de limpieza de las zonas de la muralla en las que se eliminarán aquellos elementos con riesgo eminente de desprendimientos, según escrito de 7 de junio de 2016.

En la zona de los jardines, se procederá a un control de los movimientos de tierra mecánicos hasta una profundidad de -1,2 metros.

Igualmente se llevarán a cabo sondeos en aquellas zonas donde inicialmente están previstas las cimentaciones (siete sondeos).

En las otras zonas de los jardines, donde aún no se ha intervenido, se excavará en extensión una vez realizadas las estructuras portantes. Finalmente se retirarán las protecciones provisionales.

Analizada la documentación, se considera que cumple con los requisitos exigidos en el RAA por lo que se informa de forma favorable la actividad propuesta de intervención, que se realizará tal como aparece descrita en el proyecto. "

QUINTO. Se recibe "RESOLUCIÓN DE 13 DE JULIO DE 2016 DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTE EN GRANADA POR LA QUE SE AUTORIZA LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA MEDIANTE EXCAVACIÓN CON SONDEOS ARQUEOLÓGICOS Y CONTROL ARQUEOLÓGICO DE MOVIMIENTOS DE TIERRA EN LA SEGUNDA FASE DE RESTAURACIÓN DEL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO (GRANADA), donde se Resuelve Autorizar la intervención arqueológica que tiene su comunicación de inicio el día 14 de julio.

II. NATURALEZA DE LOS RESTOS ARQUEOLÓGICOS.

FASE NAZARÍ: MUḤAMMAD II.

Este espacio periurbano, el *rabad* o arrabal de los Alfareros estuvo dividido en numerosas huertas entre las que destacaban la Yannat Bãb al-Fajjãrin, al-Manyara al-Kubrà (Mayor), al-Manyara al Shogrà (Pequeña), la de la sultana Umm al-Fath (esposa de Boabdil) (SECO DE LUCENA PAREDES, 1970: 59-60) y la de Habbus. Las cuatro primeras pertenecían a la Corona, y la última fue un bien propio de la mezquita (SEC0, 1970: 59-60). Este hecho, la separación entre Qubba y el palacio del Sondeo 2, también queda fijado en el dibujo de 1843 donde se deja entrever el espacio de la Qubba y sus jardines, su composición geométrica y la permanencia de los muros divisorios del espacio histórico desde época medieval hasta el primer tercio del siglo XIX.

Las intervenciones arqueológicas realizadas en 2013-2015 han permitido constatar que la Qubba tuvo su origen durante el tercer tercio del siglo XIII sobre restos, aparentemente defensivos, de época almohade, con un jardín islámico rectangular dividido simétricamente a lo largo de su eje mayor, y con andenes para pasear en todo su perímetro. No se han encontrado evidencias arqueológicas hasta ahora que nos hablen de una estructura ordenada del jardín islámico con crucero, por lo que se ha desechado tal hipótesis, de momento.

El análisis dendrocronológico confirma la hipótesis de M. Gómez-Moreno González, suscrita por Torres Balbás, y también aceptada por A. Almagro y A. Orihuela en 1995 tras su primera intervención, de que se trataba de una obra nazarí, realizada por Muḥammad II, en el último cuarto del siglo XIÍI. El hecho de ser el más antiguo palacio nazarí conservado, precursor de los que después se construyeron en la Alhambra, lo sitúa en un lugar privilegiado pues es el origen dentro de la arquitectura residencial hispanomusulmana de época nazarí y nos sitúa como un antecedente del futuro Salón de Embajadores del palacio de Comares que construyera Yusuf I (1333-1354) algunas décadas después.

El mortero empleado en época almohade y primera época nazarí (es decir, a lo largo del siglo XIII) compuesto de tierra (procedente de las inmediaciones suponemos por el tono rico de la alpañata entremezclada) y cal, marcan una diferencia en el empleo de materiales respecto de las etapas precedentes, tanto zirí como de época almorávide donde se emplea el tapial calicostrado con mampuestos, tal y como se puede observar en toda la muralla zirí del Albaicín y en el paño descubierto entre la Calle Málaga y Silencio, éste último documentado en las fuentes históricas durante la dominación almorávide de la ciudad.

Si nos atenemos al diseño geométrico y a los tonos empleados tanto en el interior de la Qubba como en el palacio meridional, cabe pensar que responden a una misma fase constructiva dentro de un marco histórico determinado, y consideramos que fue la residencia mas que temporal de Muḥammad II, pues las primeras actuaciones edificatorias fuera de la Alcazaba alhambreña (inicio de los pabellones del Generalife, Puerta del Arrabal, inicio del Palacio del Partal Alto, Palacio de los Abencerrajes, palacio hoy Parador de Turismo, primera estructura de la Torre de los Picos, Reforma de Torres Bermejas, etc...) probablemente estaban teniendo lugar, de ahí la necesidad de conformar un núcleo habitacional estable y permanente durante el transcurso de las obras.

Al Sureste de la Qubba y adosada a la misma, en las excavaciones de 2002-03 y 2005-06, se localizaron los restos de 2 palacios nazaríes dispuestos en paralelo, de planta rectangular, alberca central, con bellas solerías de azulejos, que debieron emplearse como zona residencial privada del rey, donde se albergaría la familia real y el personal a su servicio.

FASE NAZARÍ: MUḤAMMAD V.

Esta fase es la que mas ha pasado desapercibida por los distintos equipos de investigadores.

En recientes investigaciones, algunos trabajos se han centrado en comparar los zócalos del Cuarto Real y los del Retrete de la Sala de la Barca, el Patio del Harén y el Peinador Bajo de la Alhambra, al objeto de establecer el proceso técnico de realización de estos zócalos policromados y comprender mas su técnica ejecutoria y las diferencias entre ellas existentes (MEDINA Y GARCÍA, 2001; GARCÍA, MEDINA y LÓPEZ, 2003). Tan solo Torres Balbás, en 1942 apuntó la influencia artística a ambos lados del Estrecho de esta técnica y de sus motivos geométricos o compositivos, si bien ha sido el único en precisar: "En la Alhambra de Granada los zócalos pintados compartían con los cerámicos de alicatado la decoración de la parte baja de los muros. Tres son los ejemplares subsistentes, y el encontrarse dos de ellos en lugares en los que se extremaron los primores del arte nazarí - escalera y sala en el interior de la torre del Peinador de la Reina y patio llamado modernamente del Harén - , prueba que el procedimiento tenía singular estimación; tal vez se reservase para lugares de dimensiones reducidas y vida doméstica. El otro, en cambio, se conserva

en un cuarto hoy pequeño y oscuro - primitivamente tal vez no lo fuese -, que da paso al retrete inmediato a la Sala de la Barca. Como. fecha, el de la Torre del Peinador es de mediados del siglo XIV; los otros son de su segunda mitad, y corresponden al reinado de Muḥammad V" (p. 134). Pero no solo cabe datar este zócalo, que llenaba toda la zona baja de las estancias laterales de la Qubba, sino también el arco-cortina de ingreso (ricamente decorado con atauriques, piñas, etc) y su arranque compuesto de baldosas de lustre dorado, posiblemente de origen malagueño si valoramos la escasez de pruebas arqueológicas en nuestra tierra y los últimos hallazgos de hornos y desechos de alfar de Málaga ciudad. En suma, es el programa decorativo realizado por Muḥammad V en la Qubba durante sus largas estancias causadas por las obras continuadas en la Alhambra.

Para Carmen Rallo Gruss, existen entre estos zócalos nazaríes un elemento común denominador: "El conjunto va enmarcado por cenefas de varios motivos que ayudan a completar el cálculo de la dimensión total y de la pared a decorar. De esos motivos, algunos semejantes a rasgos caligráficos, el central (figura 2) está constituido por una flor cuatripétala de lados curvos, realizada siempre con una misma plantilla, que se ha utilizado en los distintos zócalos, y que podría suponerse identificatoria de la época de Muḥammad V (1998: 53). En la nota 10, a pie de página, indicaba:"Esta cenefa además de en estos zócalos nazaríes aparece en la pintura de los zócalos del palacio de Tordesillas situados en el Patio del Crucero, en los palacios de Belyunes, en el Cuarto Real de Santo Domingo y en la torre de los Picos de la propia Alhambra". Consideramos pues, que a la vista de estos análisis, no cabe duda alguna sobre el monarca responsable de este programa decorativo en la Qubba.

En relación con el Escudo de la banda representada pintada en el zócalo, si bien con una espada jineta, entendemos que fue obra de la primera época y ello por las circunstancias ya expresadas por otros investigadores, tales como Pavón, a quien seguimos y que resumía así su hipótesis: "Se trata de cesión de la Banda cristiana hecha por Don Pedro I a Muḥammad V de Granada que éste acepta añadiendo a la banda la inscripción árabe o lema Sólo Dios es vencedor (Fig. 6, 10), escudo que se repite en todas las construcciones propias del segundo reinado de ese monarca no antes en Granada y en concreto la Alhambra, curiosamente la banda dorada en campo rojo en azulejos vidriados del paño o alfombra del centro del suelo del Salón de Comares aquí trasladado de dependencias propias de Muhammad V (Fig. 6, 10). Como caso excepcional aparece el escudo cristiano con sus colores en la bovedilla de los diez musulmanes pintados de la Sala de Justicia (Fig.6,6-1, datada por Martínez Caviró entre los reinados de Enrique II, si bien en fecha posterior a 1372 dado que no figura la banda en la Capilla Real de Córdoba, y Juan I). Todos estos hechos, que no teorías o reflexiones, desplazan la trasnochada teoría de que fue Fernando III quien dio la banda al fundador de la dinastía nazarí Ibn Ahmar."(pag. 30).

En esta misma línea argumental, Carmen Rallo indicaba respecto del zócalo del Cuarto Real de Santo Domingo:" Esta decoración de refinadas labores con círculos y estrellas bordeados por cintas curvas entrelazadas formando rosáceas, tiene de particular circunscribir un escudo perteneciente ya a la familia nazarí: está cruzado por una banda de color. Esta banda, que se incluye en el escudo del rey castellano, es adoptada como enseña por Muhammad V, cambiando las cabezas de dragones tenantes por el lema de los reyes nazarís «Sólo Dios es vencedor». Sin embargo, en este caso, en el interior de la banda lo que está representado es un sable, no identificada hasta ahora su procedencia" (RALLO, 1998: 62). Para este investigador, se trataría del primer ensayo o "firma" del monarca antes de hacerlo extensivo al resto de obras por él ordenadas.

El actual proyecto arquitectónico de cubrición actúa sobre gran parte de estos 2 palacios nazaríes, conectando para la visita pública la zona pública de audiencia de la Qubba con la residencial privada.

En 2015, durante la fase final de acondicionamiento se descubrieron restos de un posible pabellón al Norte del espacio y jardín de la Qubba, que evidencian la presencia de otras edificaciones anexas y que ponemos en relación con el alojamiento, cocinas y diversas estancias para el séquito de la Corte Real de Muḥammad II y tropas auxiliares.

2016: NUEVOS HALLAZGOS.

El palacio y Qubba de Muḥammad II se construyó sobre una torre defensiva hueca, cubierta con bóveda de cañón construida con ladrillos "a bofetón", cuyas dimensiones fueron de 10,25 x 6,25 mts., según descubrieron los investigadores A. Almagro y A. Orihuela en 2005 y que publicaron en 2013. Al interior, esta torre se adosaba, según nuestra investigación, a un complejo edilicio de planta rectangular de aprox. 30 mts de longitud y 5,20 de anchura, muy subdivido en su interior según tuviera funciones defensivas a través de las saeteras excavadas en la propia muralla, o funciones domésticas como estancias para la tropa o víveres. Se desconoce la configuración de acceso desde la nave rectangular (a mayor altura) al interior de la torre, si bien debemos suponer que se haría mediante escaleras. Dada la longitud de los muros, se dispusieron equidistantemente otros perpendiculares que actuarían como refuerzos estructurales, a modo de contrafuertes. Todo este complejo edilicio ha sido datado en época almohade según se desprende del análisis metrológico de los materiales constructivos (ladrillos de 30,5x14,5x4,5 cm.). La presencia de elementos defensivos extramuros en esta zona de la ciudad durante la dominación almohade de la ciudad no deja de sorprendernos, si bien esta zona tenía un interés estratégico a nivel urbano por el control visual que sobre varias vías de comunicación se ejercía y por sus almunias y ricos huertos, posiblemente vinculados a la clase gobernante.

Al exterior de la Qubba nazarí también se localizó una alberca almohade que se encuentra actualmente protegida pero oculta al visitante.

Durante la primera parte de la intervención arqueológica realizada desde el 14 de julio a 19 de septiembre para los apoyos estructurales del nuevo edificio proyectado, se han localizado nuevos muros almohades así como abundantes restos cerámicos de tinajas de almacenamiento, con un estrato de demolición de cubiertas, y en la base con una conducción de atanores cerámicos, datos que permiten dilucidar que nos encontramos en el interior de una complejo edilicio de época almohade que fué demolido de forma violenta y traumática y sus restos constructivos parcialmente reutilizados si bien nos muestran un estrato de 50 cm de potencia cubriendo tales restos que apoyan directamente en la Formación Alhambra. Desde el punto de vista de bienes muebles, se han registrado y documentado numerosos restos cerámicos que permiten ampliar el horizonte cultural hasta ahora conocido sobre esta época en particular. Los restos edilicios han sido documentados y se ha realizado una propuesta consensuada con los técnicos de la Delegación Territorial de Cultura con objeto para implantar los apoyos estructurales con la menor incidencia posible sobre algunos de ellos, pues de otra forma se haría inviable el apoyo estructural del nuevo edificio proyectado.

Granada, 28 de septiembre de 2016

OFICINA TÉCNICA MUNICIPAL DE ARQUEOLOGÍA

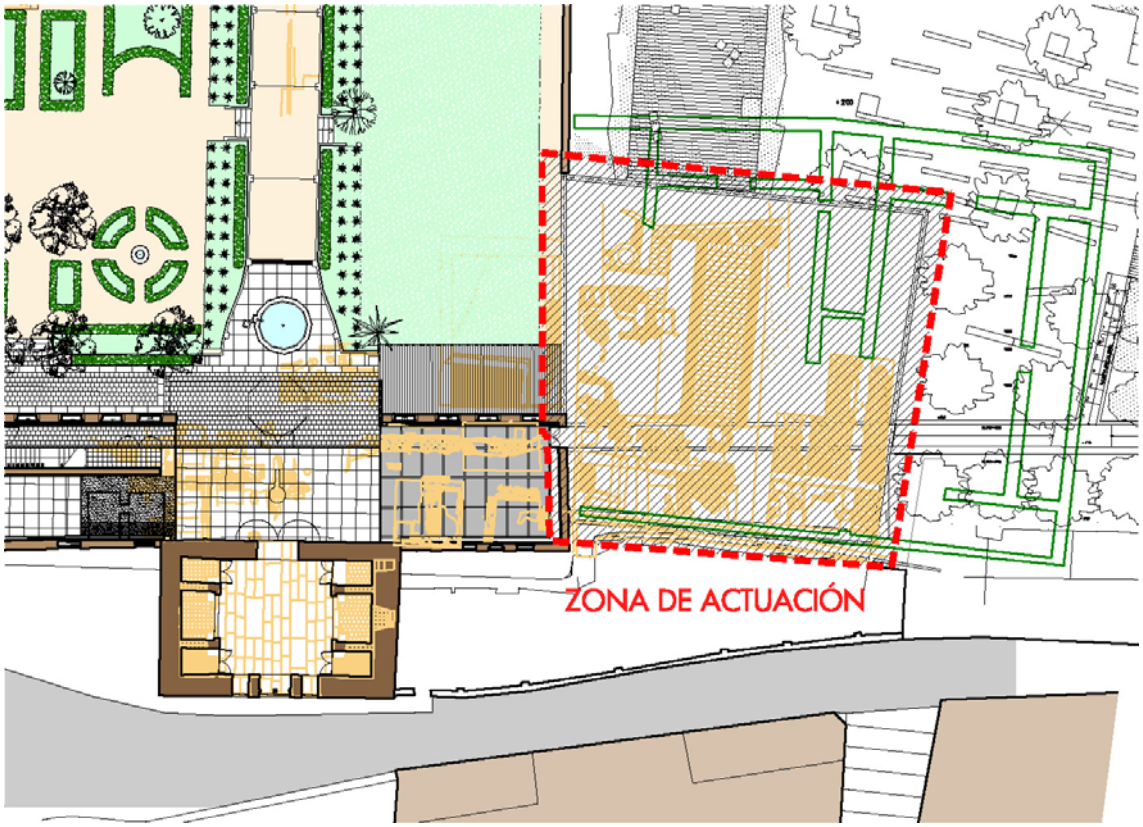
Fdo.: Manuel López López

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO

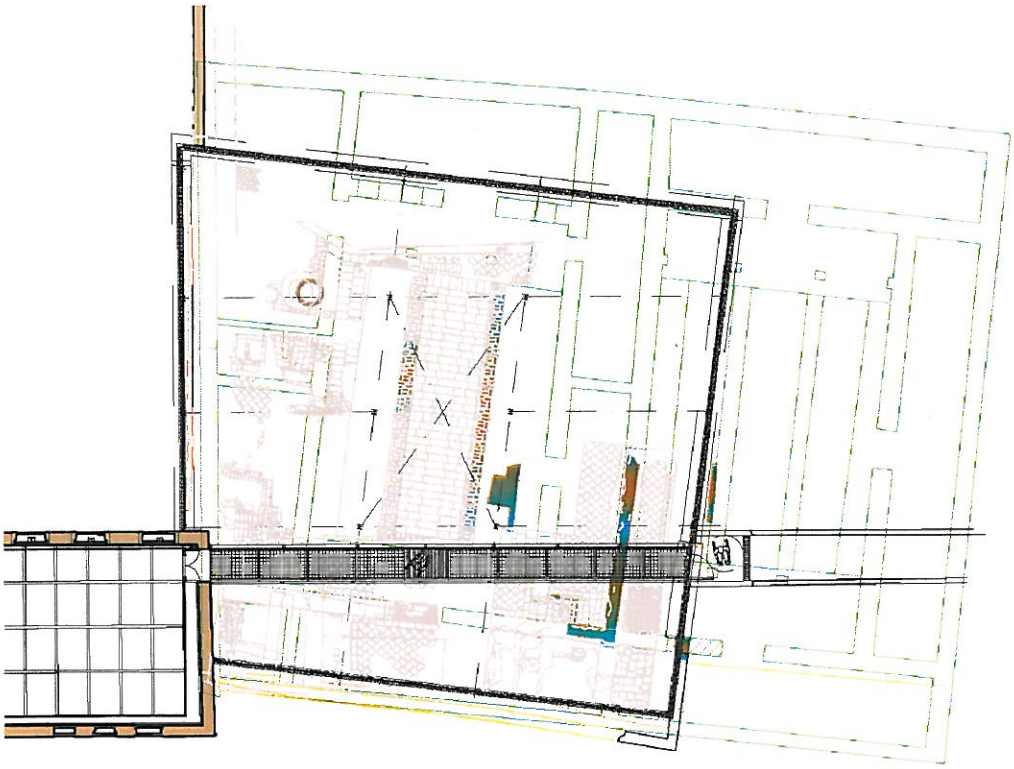
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN
ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
ANEXO II
INFORME SOBRE REFORMA DEL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DE LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS
EXP. 06/2014
GRANADA, DICIEMBRE DE 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.

INFORME SOBRE REFORMAS DEL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DE LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXP. 06/2014

GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2016

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE CULTURA
RECEPCIÓN
29 SEP 2016
Servicios Bienes Culturales
Granada

BC.01.348/09

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
OFICINA MUNICIPAL DE REGISTRO E INFORMACIÓN
DISTRITO RONDA II
01 DIC 2016
Nº ENTRADA 061343
DESTINO
Nº SALIDA

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
Concejalía de Urbanismo, Medio Ambiente,
Salud y Consumo. Subdirección de Arquitectura
Calle Gran Capitán nº 22-24
18002 - GRANADA

Fecha: 25 de noviembre de 2016
S/Expte.: 06/2014 ARQ
N/Expte.: BC.01.348/09
Ref.: BC/ACL/ga
Asunto: Rndo. Resolución Intervención en Cuarto Real de Santo Domingo. Granada.

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
URBANISMO
07 DIC 2016
Nº ENTRADA 6465
DESTINO 00777
14/12/16

SALIDA
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE CULTURA
688 30 NOV 2016 8709
Registro General
Delegación Territorial
Granada

Adjunto la Resolución recaida en el Expediente de referencia, junto con una copia de la documentación recibida, cuyo texto íntegro coincide con el siguiente:

"RESOLUCIÓN DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTE EN GRANADA DE FECHA 25 DE NOVIEMBRE 2016 (EXPTE. BC.01.348/09).

ANTECEDENTES DE HECHO

PRIMERO. El 29 de septiembre de 2016, se recibe en esta Delegación oficio del Ayuntamiento de Granada por el que se remiten dos copias del "Proyecto de Intervención en el Cuarto Real de Santo Domingo. Edificio de Protección de Restos Arqueológicos. Informe sobre Reformas del Proyecto como consecuencia de los sondeos arqueológicos realizados", al objeto de obtener la preceptiva autorización previa a la intervención modificada.

SEGUNDO. Emitidos los oportunos informes y la propuesta por el Jefe del Servicio de Bienes Culturales, la Comisión Provincial de Patrimonio Histórico de Granada en su sesión de 24 de noviembre del corriente ha informado el asunto en los siguientes términos:

«Conclusión.
FAVORABLE el informe presentado en esta Administración el 29 de septiembre de 2016.
Informe arqueológico.
Antecedentes
Con fecha 29 de septiembre de 2016 tiene entrada en la Delegación Territorial escrito del Ayuntamiento de Granada en el que se informa sobre la propuesta de modificación del proyecto aprobado sobre la construcción del edificio en Resolución de 13 de octubre de 2015.
Dichas obras estaban cauteladas y condicionadas a la realización de una actividad arqueológica que se autoriza con Resolución de 13 de julio de 2016 y que se desarrolla durante las obras, en concreto la apertura de las zanjas para la cimentación, incluida la excavación de una acequia moderna que recorre el perímetro del muro exterior contemporáneo en la base que apoya en la muralla medieval.
Durante estos trabajos el arqueólogo director de la intervención delimita el hallazgo de una serie de restos de

cronologías anteriores al palacio nazarí, en concreto estructuras almohades que pudieran pertenecer a un previo edificio de carácter residencial y que fue demolido para la construcción de la fase nazarí.
Estos hallazgos han obligado a plantear un desplazamiento del trazado inicial de la cimentación para evitar afecciones a los restos aparecidos.
Igualmente obliga a una intervención en el muro contemporáneo de coronamiento de la muralla, al constatarse que se encuentra prácticamente descolgado de la misma con riesgo de desplome.
Tal como ya se planteó en distintas visitas, tanto desde el interior como desde fuera del muro, se recomendó el desmontaje de esta parte contemporánea y su restitución en altura.

Acuerdo de Comisión:

La Comisión acuerda, por unanimidad de los miembros presentes, informar ***favorablemente*** *el informe sobre reformas del Proyecto de Intervención en el Cuarto Real de Santo Domingo presentado en esta Delegación Territorial con fecha 29 de septiembre de 2016.»*

FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO. La autorización objeto de la presente resolución se encuentra regulada por los artículos 33 y 100.1, a) y, en su caso, la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía (LPHA); en el Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico; en el Decreto 19/1995, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía; así como, por la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

SEGUNDO. En particular, según lo establecido por el art. 33.3 de la LPHA: "*Será necesario obtener autorización de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico, con carácter previo a las restantes licencias o autorizaciones que fueran pertinentes, para realizar cualquier cambio o modificación que los particulares u otras Administraciones Públicas deseen llevar a cabo en inmuebles objeto de inscripción como Bien de Interés Cultural o su entorno, tanto se trate de obras de todo tipo, incluyendo remociones de terreno, como de cambios de uso o de modificaciones en los bienes muebles, en la pintura, en las instalaciones o accesorios recogidos en la inscripción".*

TERCERO. Dicha autorización resulta preceptiva por cuanto el inmueble afectado por la intervención se trata del 'Cuarto Real de Santo Domingo' de Granada, Bien de Interés Cultural inscrito en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz en virtud de su declaración como monumento arquitectónico-artístico por Real Orden de 3 de diciembre de 1919 (Gaceta de Madrid nº 342, de 8 de diciembre).

CUARTO. La competencia para resolver el procedimiento corresponde por disposición del art. 5.23 del citado Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía, a la actual Dirección General de Bienes Culturales y Museos (según el art. 7.2,e) del Decreto 213/2015, de 14 de julio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Cultura, publicado en el BOJA nº 136, de 15 de julio). El ejercicio de dicha competencia fue delegado mediante Resolución de 15 de julio de 2008 de la Dirección General de Bienes Culturales en la persona titular de la Delegación Provincial de la Consejería de Cultura, correspondiendo actualmente a esta Delegación Territorial según lo dispuesto por la Disposición Transitoria Tercera del Decreto 342/2012, de 31 de julio.

QUINTO. El art. 89.5 de la LRJAP-PAC establece que la aceptación de informes o dictámenes servirá de motivación a la resolución cuando se incorporen al texto de la misma.

Por todo lo cual y según la demás normativa de general y pertinente aplicación

RESUELVO

Autorizar la actuación propuesta en el expediente en los términos fijados por el acuerdo de la Comisión Provincial de Patrimonio Histórico.

Notifíquese.

Contra la presente resolución, que no pone fin a la vía administrativa, se podrá interponer recurso de alzada ante la Consejera de Cultura en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente a su notificación, de acuerdo con lo dispuesto por los artículos 121 y 122 de la Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Sin perjuicio de cualquier otro recurso o reclamación que se considere procedentes.

EL DELEGADO TERRITORIAL - Fdo.: Guillermo Quero Resina."

JUNTA DE ANDALUCIA CONSEJERÍA DE CULTURA Delegación Territorial GRANADA

EL JEFE DE SERVICIO DE BIENES CULTURALES

Fdo.: Antonio Caballero Luna

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

Expediente: ARQ-006/2014

EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO

INFORME SOBRE REFORMAS DEL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DE LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

Las obras de construcción de edificio de protección de restos arqueológicos en el Cuarto Real de Santo Domingo, actualmente en ejecución, se encuentran en una fase considerablemente retrasada respecto a la previsible para estas fechas. Se explican a continuación las causas por la que se ha llegado a esta situación:

Aunque el acta de replanteo se firmó en mayo, sólo se pudieron realizar en el primer mes trabajos previos de delimitación y vallado, implantación de las casetas de obra, búsqueda y anulación o desvío de las infraestructuras del parque afectadas, todo ello tomando las pertinentes medidas de precaución para no afectar a los restos arqueológicos. Igualmente se instaló la grúa y el andamio de acceso a la base de la muralla y protección de ésta. Mientras tanto, una vez completados y entregados los informes arqueológicos sobre la estratigrafía muraria documentada en el ámbito de las obras, hubo que esperar la autorización administrativa por parte de la Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para iniciar el seguimiento arqueológico de los los trabajos.

Todo este proceso consumió más tiempo del que estaba previsto, ya que la resolución de la Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía se produjo el 20 de julio de 2016.

A partir de esa fecha se pudo trabajar al ritmo adecuado en los movimientos de tierra y excavaciones de las zapatas previstas, siempre bajo un exhaustivo seguimiento arqueológico dada la riqueza y potencial de los restos subyacentes. En cotas inferiores a las predominantes en los pavimentos y estructuras murarías nazaríes ya excavadas y protegidas en anteriores fases, han ido apareciendo una serie de restos almohades de los que no se tenía constancia documental en las anteriores excavaciones que se habían realizado. Por su dimensión, trazado y calidad de su factura, todo apunta a que pueden ser los cimientos de un conjunto palaciego-defensivo almohade que fue arrasado para construir los distintos pabellones nazaríes del Cuarto Real. Igualmente en los distintos sondeos realizados en búsqueda de restos nazaríes de los que sólo se contaba con un trazado hipotético, han aparecido restos que en unos casos confirman su existencia y su sensible coincidencia con la hipótesis grafiada en los planos del proyecto y en otros varía su localización o simplemente están desaparecidos o inexistentes. Todo ello ha motivado que la cimentación y estructura haya sido objeto de revisión, dado que tanto las dimensiones previstas para las zapatas como la localización de algunos pilares no son posibles de realizar por los condicionantes arqueológicos que se han

evidenciado tras los sondeos y catas realizadas. Se pasa a describir la afección sobre distintas zonas de la estructura sustentante del edificio de protección proyectado:

1.- PÓRTICO 1-2-3-4

Al excavar para la zapata corrida de apoyo del pórtico, aparece un tramo de unos 8-10 m, de un cimiento nazarí con acabados rectos en sus cantos y una potencia considerable (ancho aproximado de 1m). Ello nos obliga a desplazar el pórtico proyectado unos 80 cm hacia la izquierda, adentrándonos en el jardín del Cuarto Real, para dejar expuesto a la vista este elemento, del que no se tenía constancia en anteriores excavaciones.

2.- PÓRTICOS 6-7-8 y 9-10-11

Una vez descubiertos y topografiados los dos muretes laterales de la alberca nazarí, se constata que su separación, posición, cotas en altura y dimensiones difieren en mayor o menor medida de las que grafiaban los levantamientos que se hicieron en anteriores excavaciones. Las zapatas a ambos lados de la alberca, su dirección y dimensiones se han adaptado a la disposición real y contrastada de los restos.

También han aparecido cimientos almohades de gran potencia, uno transversal y otro longitudinal al realizar la excavación en profundidad para dichas zapatas. Se ha interrumpido la profundización sobre ellos, y una vez documentados se protegerán de forma previa a realizar la cimentación, evitando que los pilotes los atraviesen y el hormigonado los afecte.

3.- PÓRTICO 16-12-13-14-15

Han aparecido igualmente restos de cimientos almohades al realizar la excavación, en sentidos longitudinal y transversal, a una profundidad algo más reducida a la prevista para apoyo de la zapata de dicho pórtico. Se ha desplazado ligeramente la zapata para evitar que ésta se superponga al que tiene una disposición longitudinal, de dirección sensiblemente paralela a la zapata, y se procederá a la protección del transversal para que el hormigonado de la zapata no quede en contacto directo con él.

En cuanto al pilar nº 15, los sondeos arqueológicos realizados concluyen que no es posible realizar su zapata en la zona donde estaba prevista por el proyecto, dado que han aparecido pavimentos de gran calidad que en parte ya se conocían, pero que tienen continuidad hacia la localización del pilar. Ello plantea un serio problema estructural, ya que hace falta un apoyo entre el pilar 14 y la muralla en el pórtico que nos ocupa para garantizar la resistencia y estabilidad de la primera crujía. Se ha buscado como alternativa mediante sondeos y catas una zona de apoyo adyacente a la muralla libre de restos en donde ésta hace esquina, que como más adelante se indica es necesario sanear.

4.- ZONA ADYACENTE A LA MURALLA

Una vez excavada la parte que aún no lo había sido, ha aparecido una atarjea del edificio del XIX adosada al muro de diversas facturas que hay dispuesto sobre la muralla. Esta atarjea ha afectado a dicho muro disminuyendo su sección de apoyo sobre la muralla, por un lado, y dañando gravemente la zona de la esquina por escapes de las aguas residuales conducidas, continuados en el tiempo mientras el edificio estuvo en uso. Ello hace que la zona de dicha esquina presente una estabilidad precaria, y obliga a su demolición por seguridad e imposibilidad de reafirmar las fábricas, que son de muy deficiente ejecución y con sus conglomerantes muy disgregados.

Por otro lado, observada de cerca la cara exterior de la muralla en su encuentro con el muro sobrepuesto, se constata la erosión de ésta justo en la zona de apoyo de dicho muro (levantado en diversas épocas del siglo XIX y XX), lo que ha motivado una importante reducción de su base sustentante, que se ve agravada en la otra cara a esa misma altura, por donde discurría la atarjea adosada al muro que ya hemos descrito. Este muro sobrepuesto presenta además desplomes de entre 5 y 15 cm en toda su longitud. Esto, unido su pobre y desigual factura, ha devenido en una situación latente de peligro de vuelco y caída, lo que dada su envergadura y altura se hace obligado evitar a toda costa.

Por esa razón entre otras, el proyecto preveía la eliminación de una parte considerable de este muro sobrepuesto a la muralla, de una altura media de 3 m, dejando sólo una franja testimonial, con una altura en torno a los 90-110 cm, tras la que se dispondría el zuncho de apoyo de la empalizada que conforma el cerramiento del edificio. Este zuncho quedaba oculto a las vistas desde la calle, ya que la fachada del edificio quedaba en un segundo plano, apoyada en parte de la sección del muro que se conservaba. Sin embargo, en interpretación de los criterios de actuación en esa zona de la muralla contenidos en la resolución de la Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía, se nos comunicó por sus técnicos la necesidad de mantener ese muro en toda su altura como referente en su lectura de las actuaciones que históricamente se han llevado a cabo sobre la muralla. Esto sería realizable si se dieran unas mínimas condiciones de conservación y estabilidad del muro remontado, pero una vez inspeccionado detenidamente no se ve viable técnicamente su conservación o reparación en toda su altura, dada la pérdida de material, reducción de la superficie sustentante, pérdida de verticalidad por desplome de su coronación y problemas de cohesión de los distintos morteros utilizados en diversas fases de su construcción. Todo esto lo pudieron constatar in situ también los técnicos de Cultura, optándose de común acuerdo por dar forma a la Resolución partiendo del tratamiento previsto en el proyecto, pero demoliendo el muro en toda su longitud, consolidando o reponiendo varias hilada de su cuerpo inferior, de mayor sección, y sobre ellas remontar un muro de fábrica de ladrillo y cajones de piedra de nueva factura que reproduzca en parte el cuerpo añadido a la muralla, pero igualando su altura a la del peto y muretes que van a cerrar el perímetro del edificio a construir.

Se acompañan anexos con planos y fotografías que ilustran sobre los términos de este informe. Igualmente se aporta informe del arqueólogo municipal que completa y detalla la información obtenida tras realizar el rebaje de tierras, la excavación de los vasos de las zapatas y los sondeos previstos por el proyecto de cara a confirmar o desestimar la existencia de restos subyacentes conforme a la hipótesis manejada.

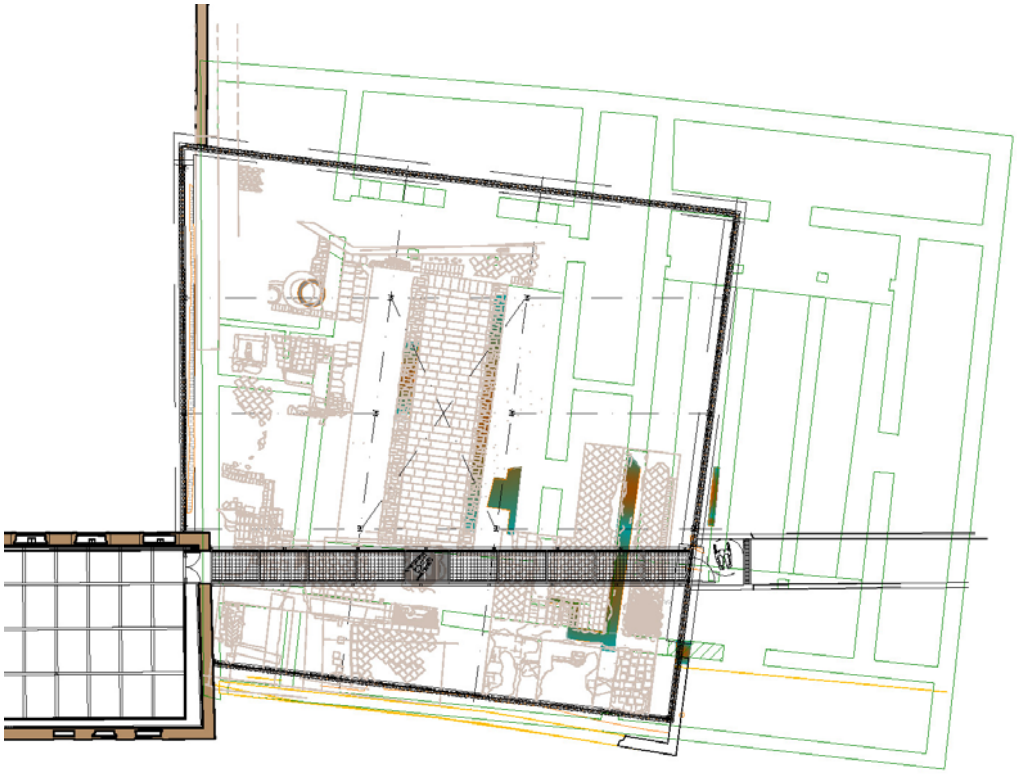
Lo expresado en el presente informe nos lleva a concluir que será imposible cumplir los plazos de obra en el tiempo que se había previsto, y muy difícilmente antes de finalizar el año, lo que conlleva a solicitar al Ministerio de Fomento una prórroga que permita continuar las obras incluso adentrándonos en el año 2017, si ello fuera inevitable. Por nuestra parte, todos los esfuerzos irán encaminados a acabarlas antes de final del presente año.

Granada, 26 de septiembre de 2016
La dirección facultativa de las obras

Carlos Aguirre Cobo
Arquitecto Municipal

Rogelio M. Martín Soler
Arquitecto Municipal

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA



INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.

INFORME SOBRE REFORMAS DEL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DE LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS. ANEXO FOTOGRÁFICO.

EXP. 06/2014

GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

ESTADO ANTERIOR DE LA MURALLA PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS. ZONAS MÁS DAÑADAS

Zona externa de la muralla y el muro remontado sobre ésta en el XIX, junto al edificio rehabilitado		Mal estado de elementos adosados a muralla, pertenecientes a antiguas edificaciones
Muro remontado y otros añadidos a la muralla en zona de esquina		Desprendimiento de cuerpos añadidos a la muralla en zona de esquina

ESTADO ANTERIOR DE LA MURALLA PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS. ZONAS MÁS DAÑADAS

Detalle del muro sobrepuesto a la muralla en zona cercana al palacete del XIX		Restos de viviendas adosadas a la muralla en zona de esquina, demolidas en su día

Cara interna del muro remontado sobre la muralla, antes del inicio del rebaje de tierras. La grava cubre restos arqueológicos ya excavados

Vista general tras rebaje de tierras entre muro del XIX y cuerpo de esquina adosado a la muralla (zona izquierda)

Cara interior del remonte sobre la muralla en zona de esquina. Se observa un tramo de atarjea.

La misma zona ya despejada, con la atarjea, que desaguaba en la esquina descubierta en su totalidad.

DAÑOS EXISTENTES EN MUROS ADOSADOS A LA MURALLA EN ZONA DE ESQUINA

Grietas por hundimiento en la zona de esquina sobre la muralla, donde desaguaba la atarjea

Zona exterior de añadidos a la muralla en esa esquina

Eliminación parcial de añadidos a la muralla en zona de esquina. Se ha iniciado su desmontaje por motivos de seguridad, ya que muestran grave inestabilidad y desprendimientos en diversos puntos. En las fotos inferiores se observa la reducción de la base de apoyo del muro sobre la muralla, tanto en su cara interna, por la atarjea adosada , como por la externa, en donde se ha degradado la muralla y ha perdido material bajo

MURO REMONTADO SOBRE LA MURALLA EN SIGLOS XIX Y XX

Excavación bajo la atarjea adosada al muro		Excavación liberando al muro remontado
Muro remontado. Cara exterior		Muro remontado sobre muralla. Cara exterior

EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA ZAPATAS EN PÓRTICOS ESTRUCTURALES

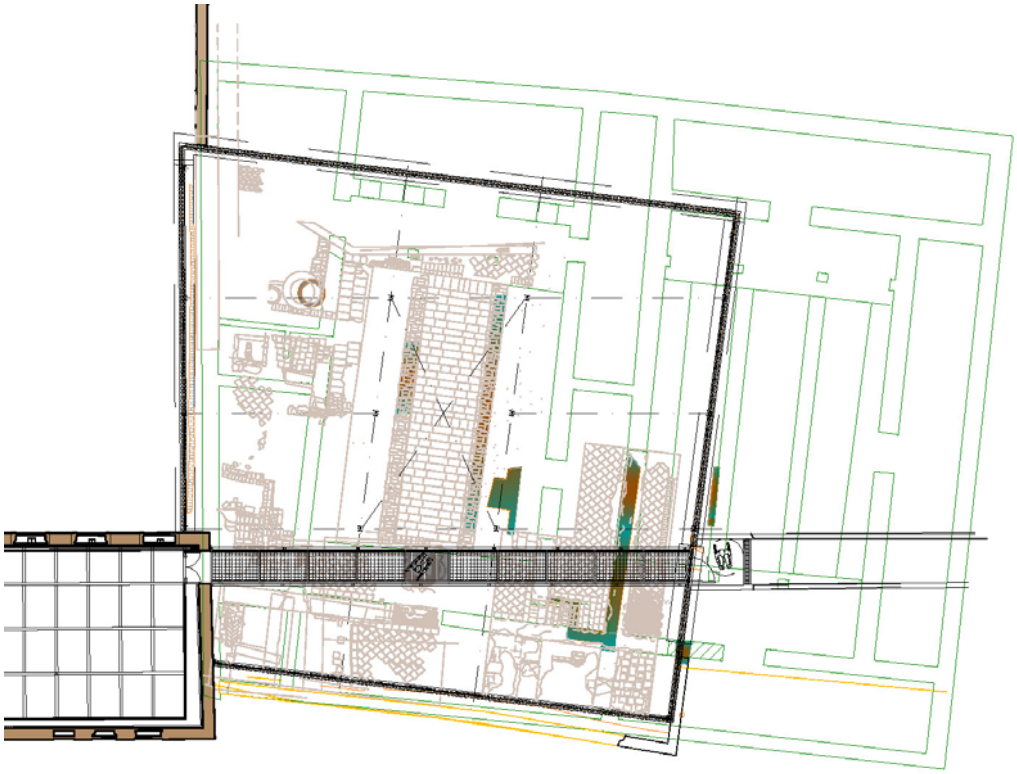
Pórtico 1-2-3-4. A la izquierda, protegido, el cimiento nazarí que motiva el desplazamiento del pórtico		Pórtico 9-10-11. en el fondo, cimiento almohade de gran potencia, a proteger antes de hormigonar

Granada, 26 de septiembre de 2016
La dirección facultativa de las obras

Carlos Aguirre Cobo
Arquitecto Municipal

Rogelio M. Martín Soler
Arquitecto Municipal

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

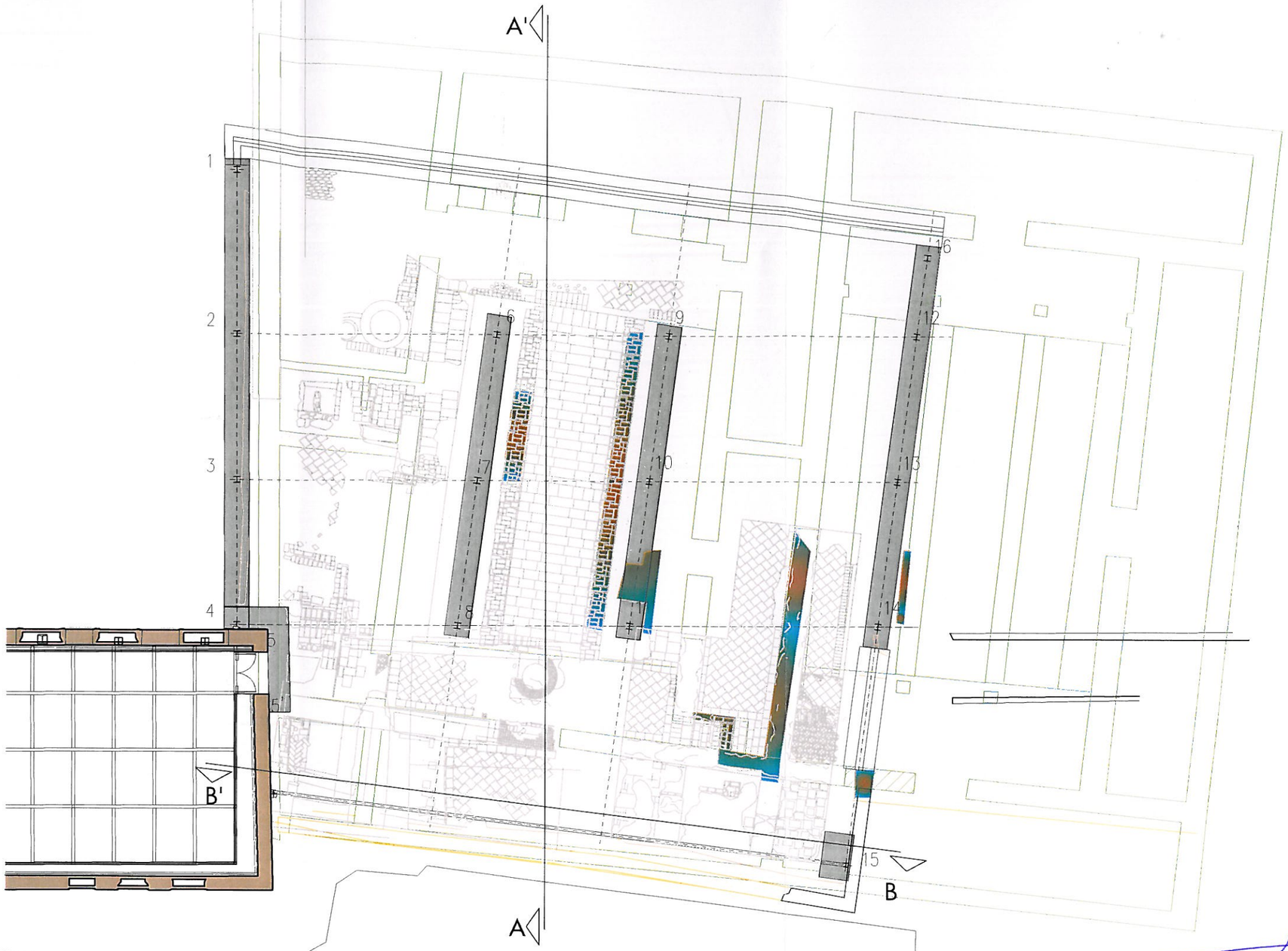


INTERVENCION
EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS.

INFORME SOBRE REFORMAS DEL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DE LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS. PLANOS REFORMADOS

EXP. 06/2014

GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2016



RECEPCION
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERIA DE CULTURA
29 SEP 2016
Servicios Bienes Culturales | Hora

ZAPATA DE HORMIGÓN

MURO DE GAVIONES

VIGA INFERIOR

PLANOS REFORMADOS TRAS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

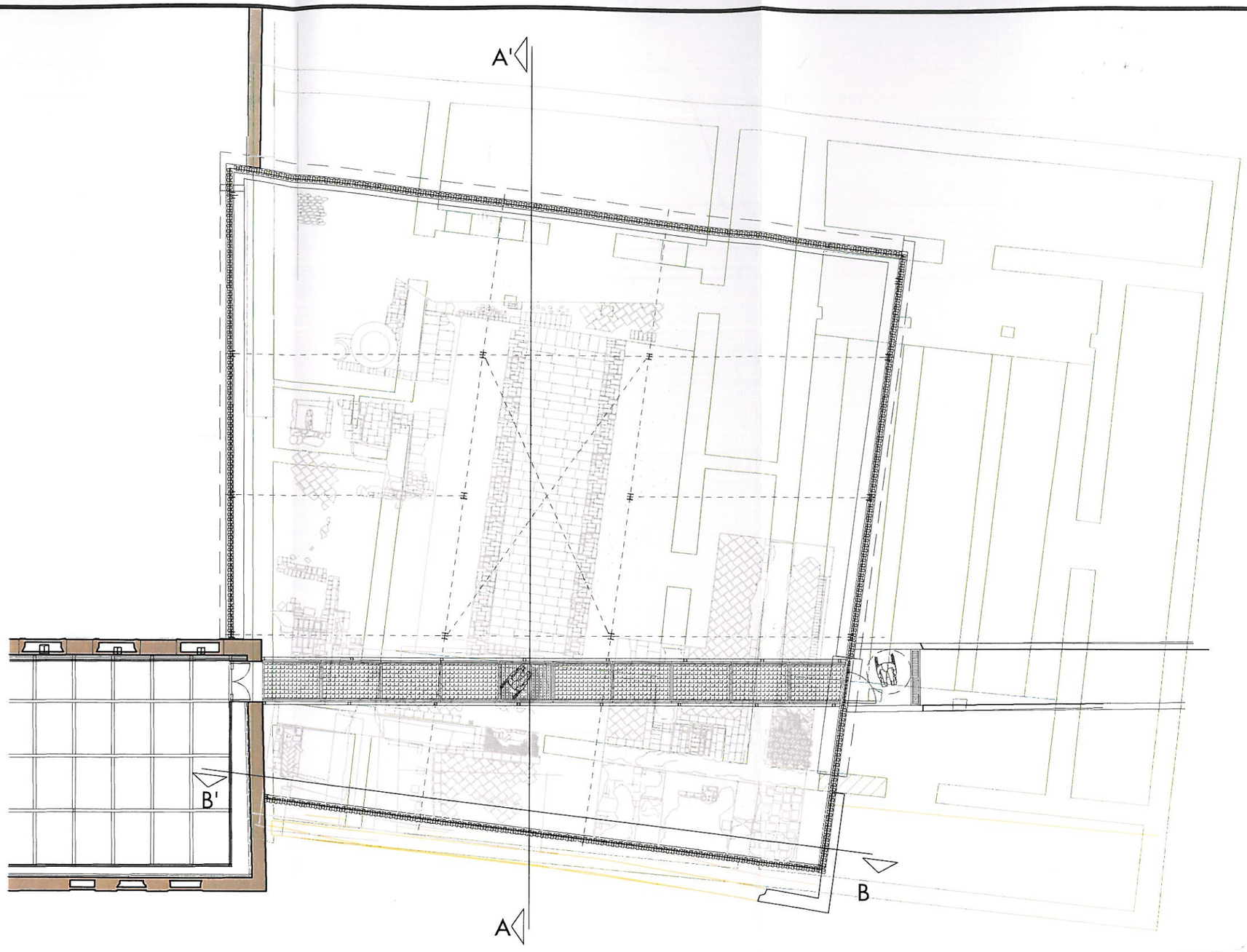
PLANO: PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA: 1/150 | FECHA: SEPTIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: E01 SUSTITUIDO



JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERIA DE CULTURA
RECEPCION
29 SEP 2016
Servicios Centrales
Granada

PLANOS REFORMADOS TRAS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

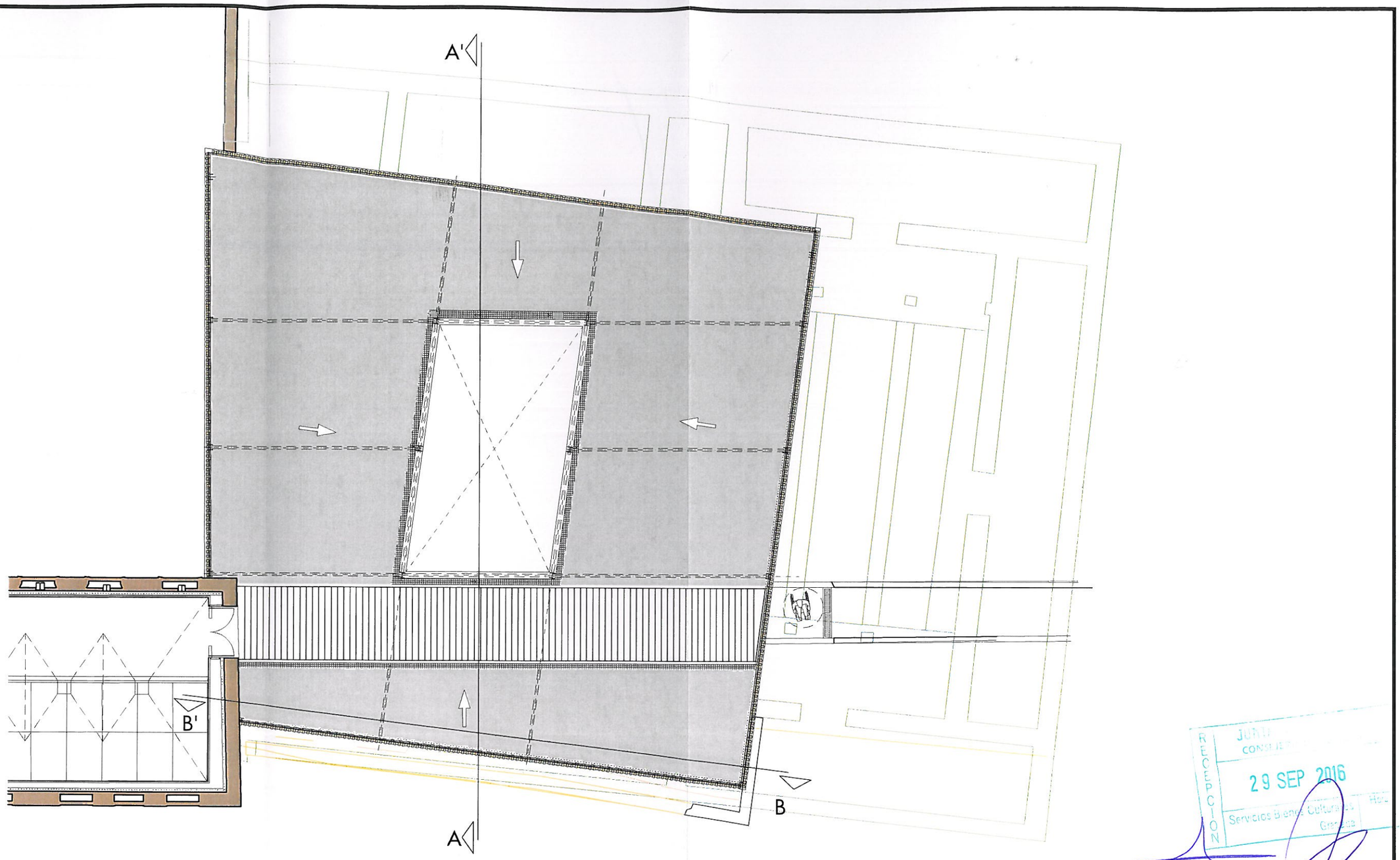
PLANO: PLANTA BAJA

ESCALA: 1/150 | FECHA: SEPTIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

CARLOS AGUIRRE COBO, Arquitecto
ROGELIO MARTIN SOLER, Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ, Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES, Arquitecto técnico

PLANO: P-03
SUSTITUIDO



RECEPCIÓN
29 SEP 2016
Servicios Bienes Culturales

PLANOS REFORMADOS TRAS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

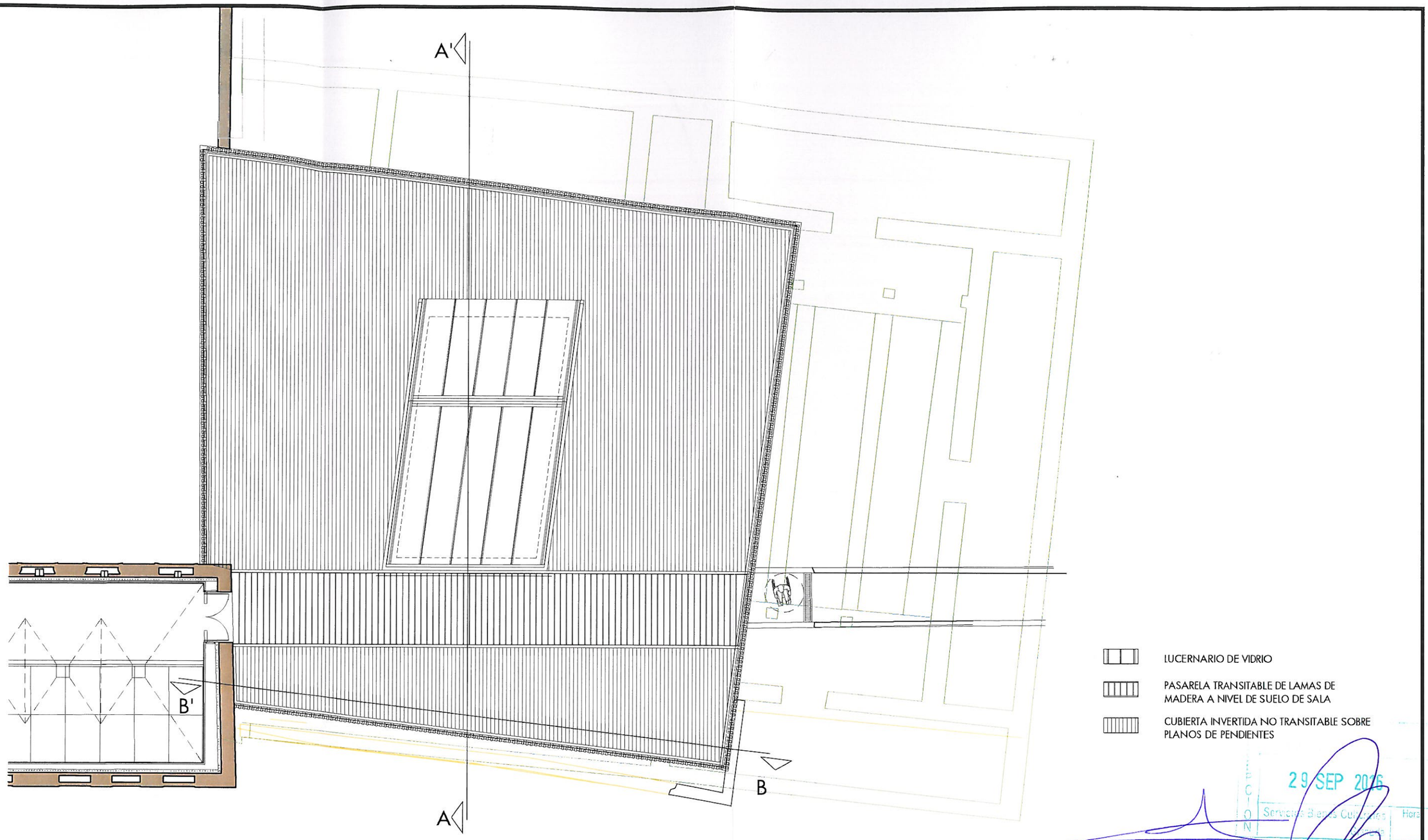
PLANO: PLANTA ALTA. FORMACIÓN DE PENDIENTES.

ESCALA: 1/150	FECHA: SEPTIEMBRE 2016	EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: P-04
SUSTITUIDO



LUCERNARIO DE VIDRIO

PASARELA TRANSITABLE DE LAMAS DE MADERA A NIVEL DE SUELO DE SALA

CUBIERTA INVERTIDA NO TRANSITABLE SOBRE PLANOS DE PENDIENTES

RECIBIDO 29 SEP 2016 Servicios Bienes Culturales Hora

PLANOS REFORMADOS TRAS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

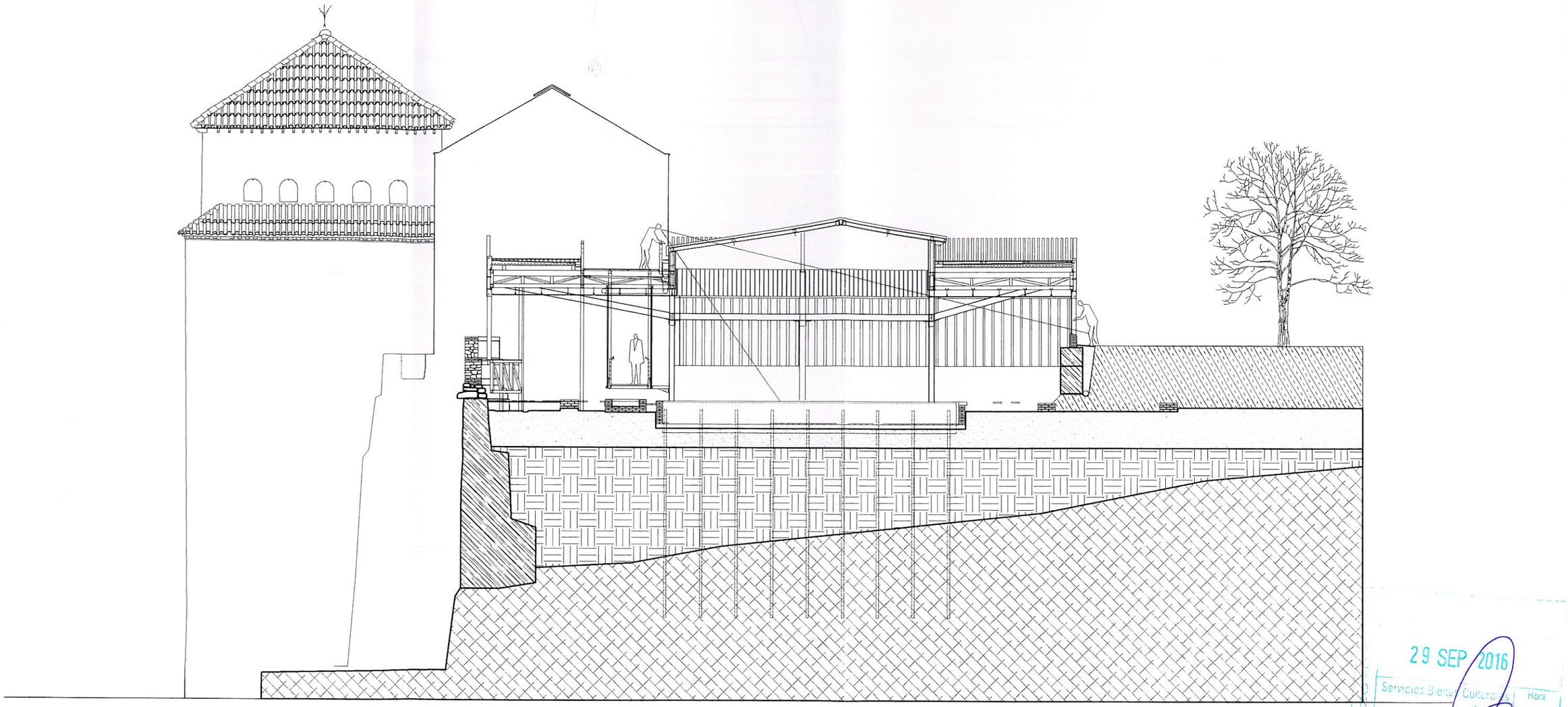
PLANO: PLANTA DE CUBIERTAS

ESCALA: 1/150 | FECHA: SEPTIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: P-05 SUSTITUIDO



29 SEP 2016
Servicios Bienes Culturales
Hora

PLANOS REFORMADOS TRAS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

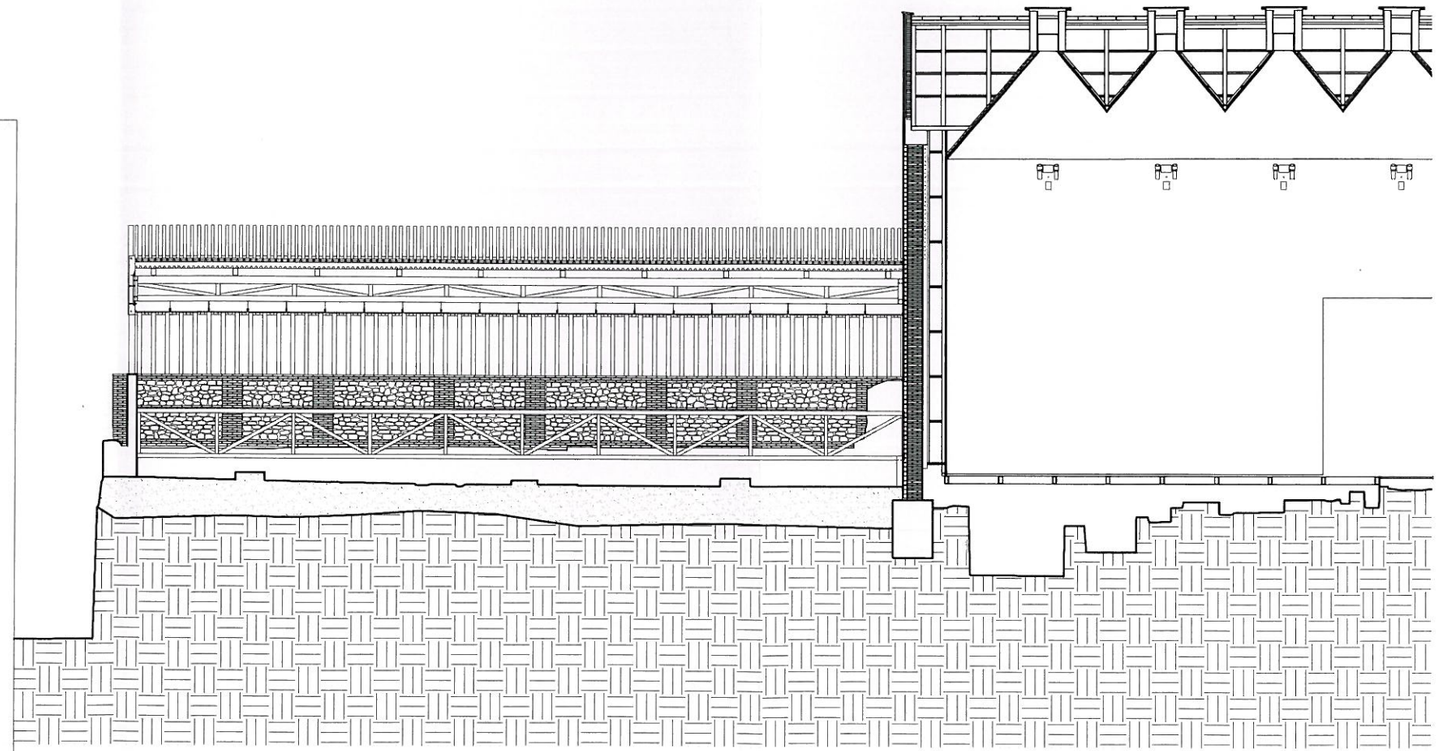
PLANO: SECCIÓN A-A'

ESCALA: 1/150 | FECHA: SEPTIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-07**
SUSTITUIDO



JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERIA DE CULTURA
RECEPCION
29 SEP 2016
Servicios Bienes Culturales Alhambra
Granada

PLANOS REFORMADOS TRAS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

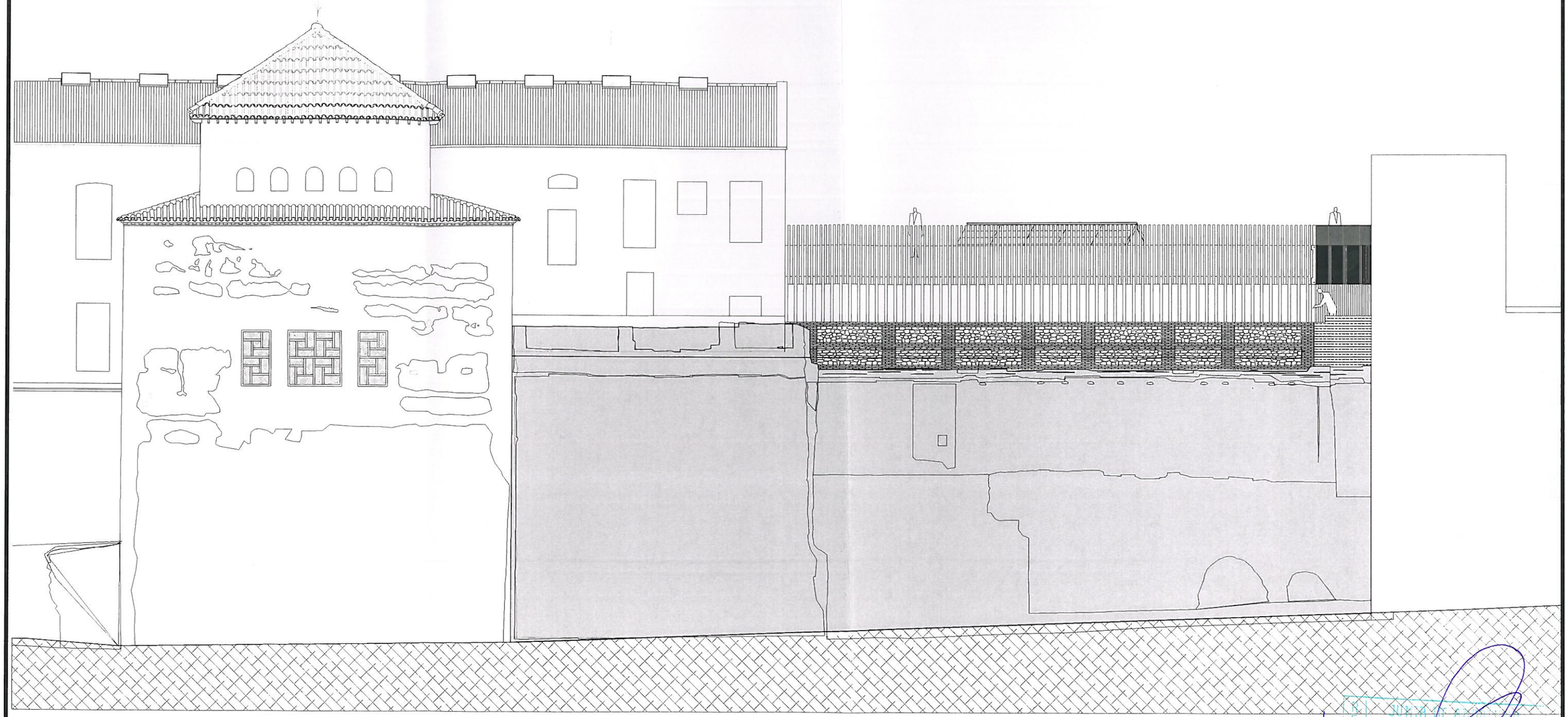
INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: SECCIÓN B-B'

ESCALA: 1/150 | FECHA: SEPTIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR
CARLOS AGUIRRE COBO, Arquitecto
ROGELIO MARTIN SOLER, Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ, Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES, Arquitecto técnico

PLANO: **P-07'**
SUSTITUIDO



SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
CONSEJERÍA DE CULTURA
29 SEP 2016
EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE GRANADA

PLANOS REFORMADOS TRAS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

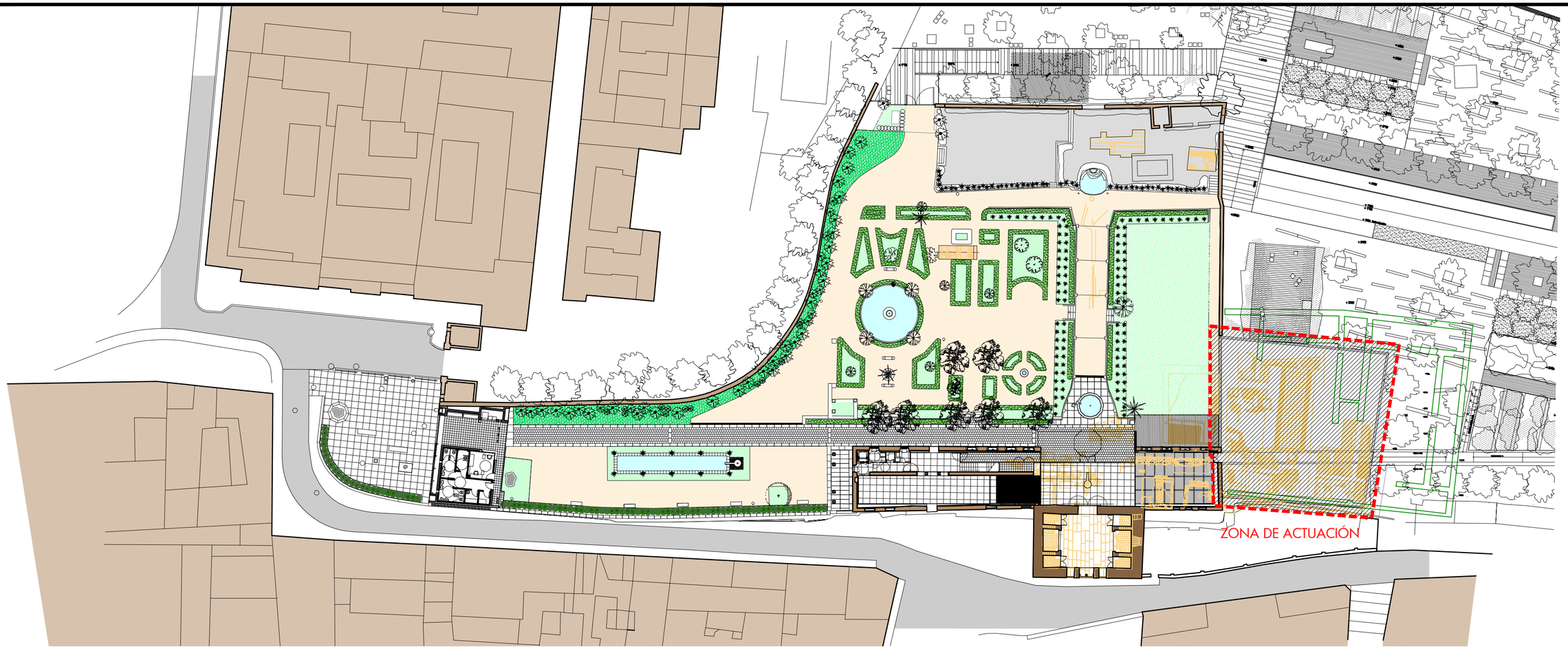
PLANO: ALZADO A C/ CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO

ESCALA: 1/150	FECHA: SEPTIEMBRE 2016	EXPEDIENTE: 006/2014

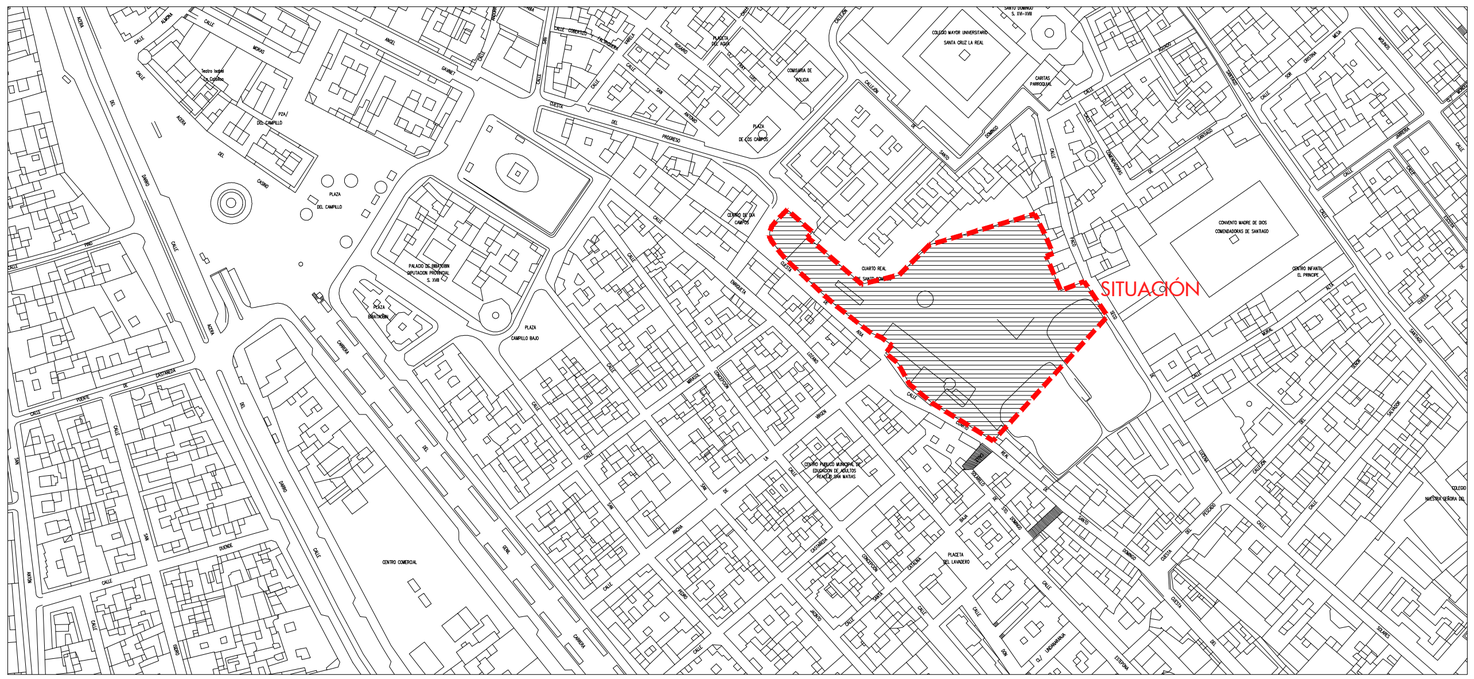
EQUIPO REDACTOR

CARLOS AGUIRRE COBO, Arquitecto
ROGELIO MARTIN SOLER, Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ, Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES, Arquitecto técnico

PLANO: **P-11**
SUSTITUIDO



EMPLAZAMIENTO ESCALA 1/400



SITUACIÓN ESCALA 1/2000

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

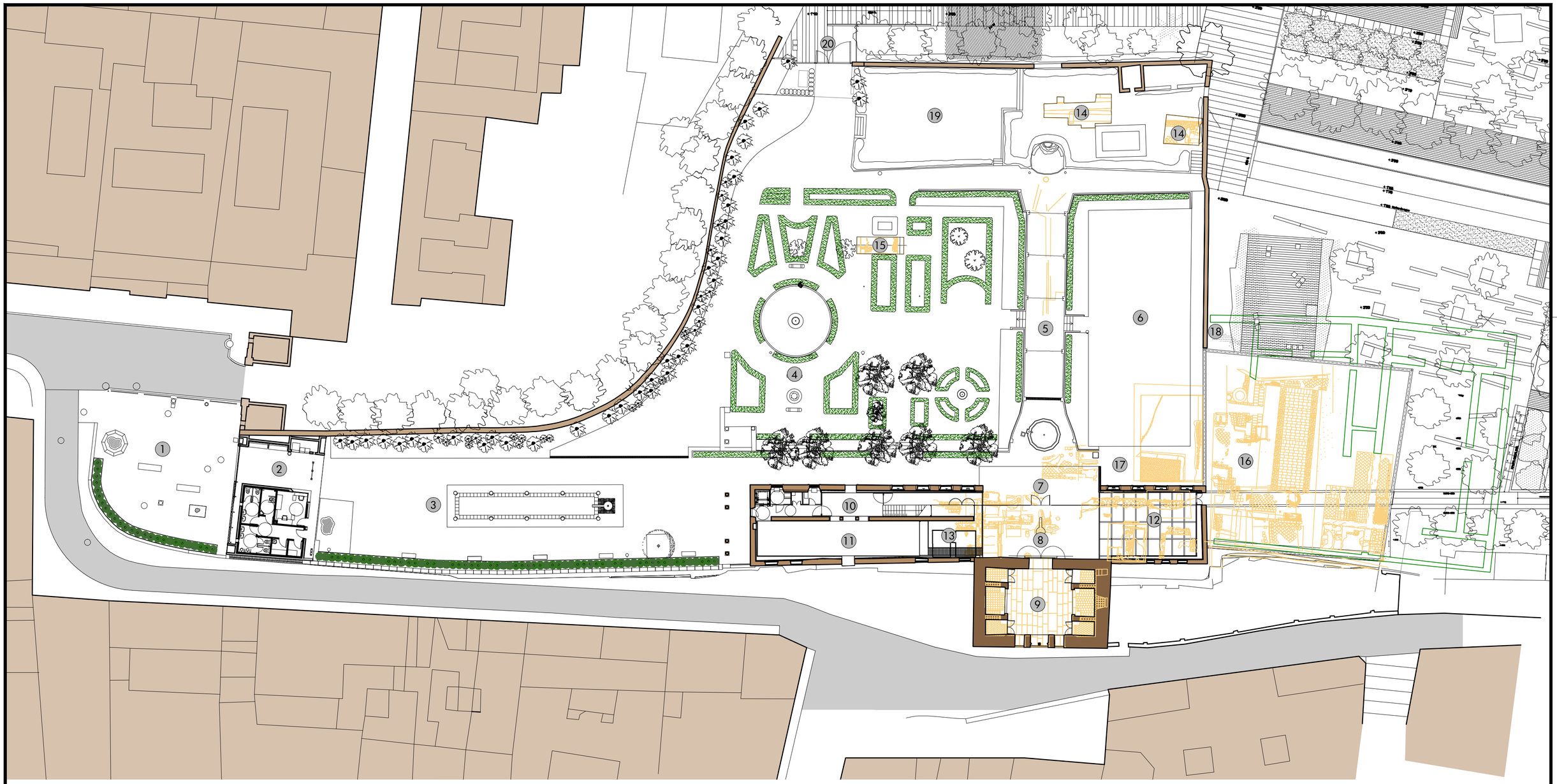
PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA: INIDCADAS	FECHA: DICIEMBRE 2016	EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **I-00** SUSTITUIDO



1. PLAZA DE ACCESO
2. PABELLÓN DE ENTRADA Y ASEOS
3. JARDÍN ANTERIOR - ESTANQUE
4. JARDÍN ECLÉCTICO Y FUENTES ORNAMENTALES
5. PASEO CENTRAL CON PÉRGOLA
6. PRADERA
7. MARQUESINA-UMBRAL DE ENTRADA
8. ANTESALA DE LA QUBBA EN EDIFICIO ANEXO DEL S XIX REESTRUCTURADO
9. QUBBA NAZARÍ (S XIII)
10. PÓRTICO DE CONTRERAS (S XIX)
11. SALA DE CONFERENCIAS Y EXPOSICIONES
12. RESTOS ARQUEOLÓGICOS BAJO VIDRIO (TARDOALMOHADES, S XII, Y NAZARÍES, S XIII)
13. RESTOS ARQUEOLÓGICOS DE BÓVEDAS BAJO SUELO (TARDOALMOHADES, S XII)
14. RESTOS ARQUEOLÓGICOS SEMIEXCAVADOS (NAZARÍES, S XIII)
15. RESTOS ARQUEOLÓGICOS BAJO JARDÍN PROTEGIDOS Y GRAFIADOS (NAZARÍES, S XIII)
16. RESTOS EXCAVADOS Y PROTEGIDOS A CUBRIR Y PONER EN VALOR (NAZARÍES, SXIII)
17. TARIMA DE COBERTURA SOBRE ALBERCA ALMOHADE PROTEGIDA (S XII)
18. TAPIA DE LOS DOMINICOS (S XVI), SOBRE MURO NAZARÍ (S XIII)
19. PLATAFORMA SUPERIOR DE JARDIN SOBRE RESTOS NAZARIES POR EXCAVAR
20. CONEXIÓN POSTERIOR CON PARQUE SECO DE LUCENA

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

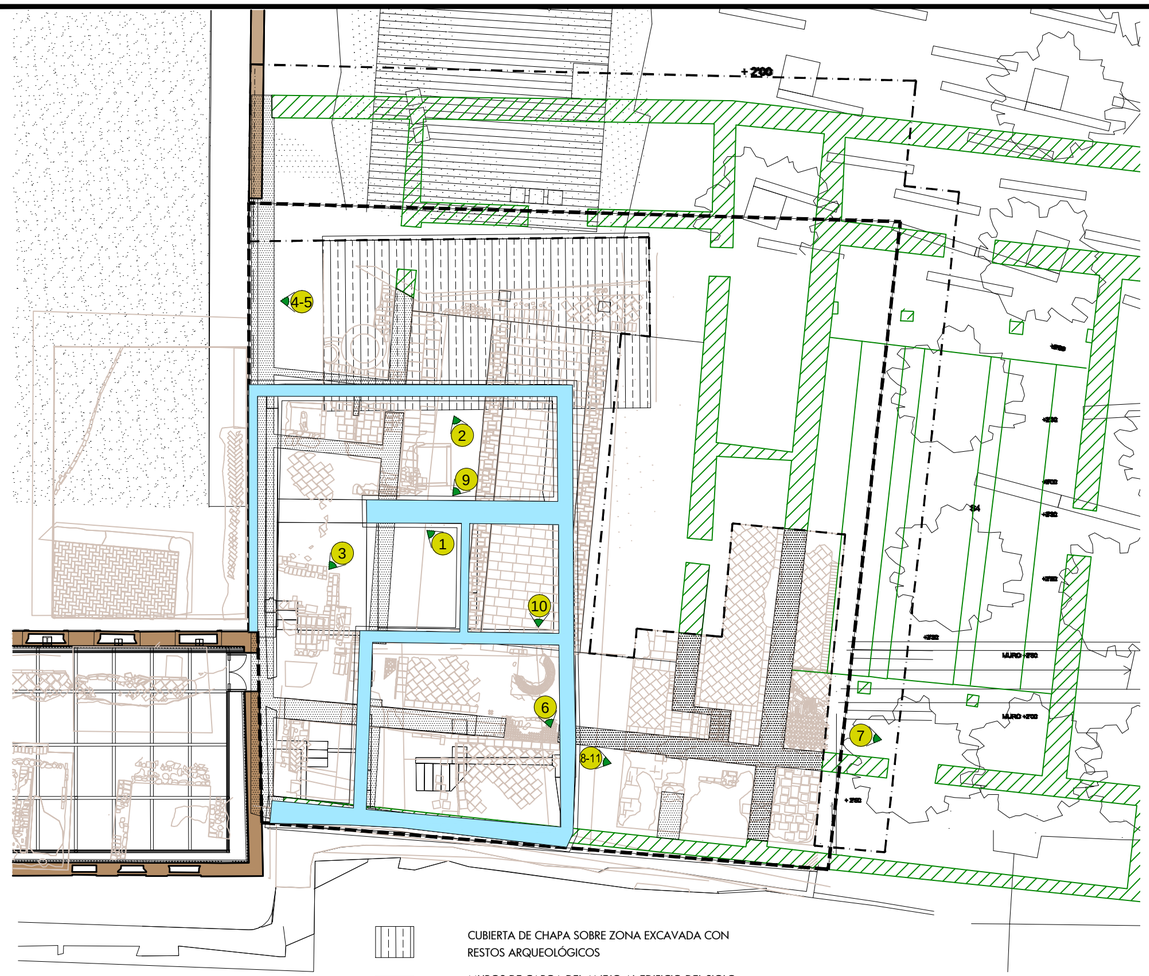
PLANO: OBRAS REALIZADAS EN EL CONJUNTO

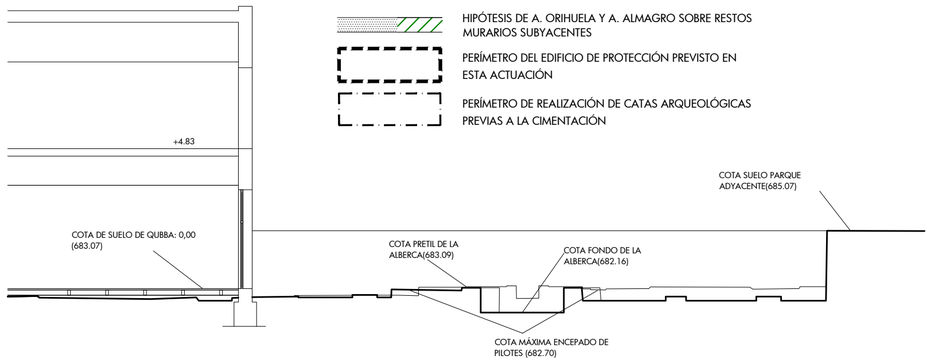
ESCALA: 1/300 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **I-01** SUSTITUIDO





LOCALIZACIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS. YA EXCAVADOS Y PROTEGIDOS.

00 PUNTO DE VISTA
DESIGNACION DE FOTO

FOTO Nº1

FOTO Nº2

FOTO Nº3

FOTO Nº4

FOTO Nº5

Fuente en el pórtico del palacio medieval

FOTO Nº6

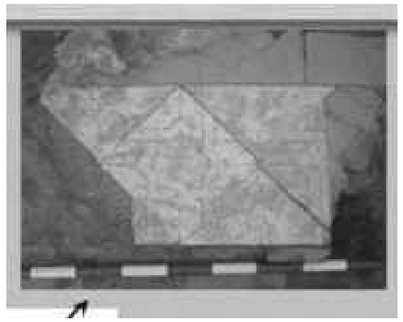


FOTO Nº7

FOTO Nº8

FOTO Nº9

Alberca del patio del palacio

FOTO Nº10

Umbral entre la habitación meridional y el pórtico del palacio

FOTO Nº11

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

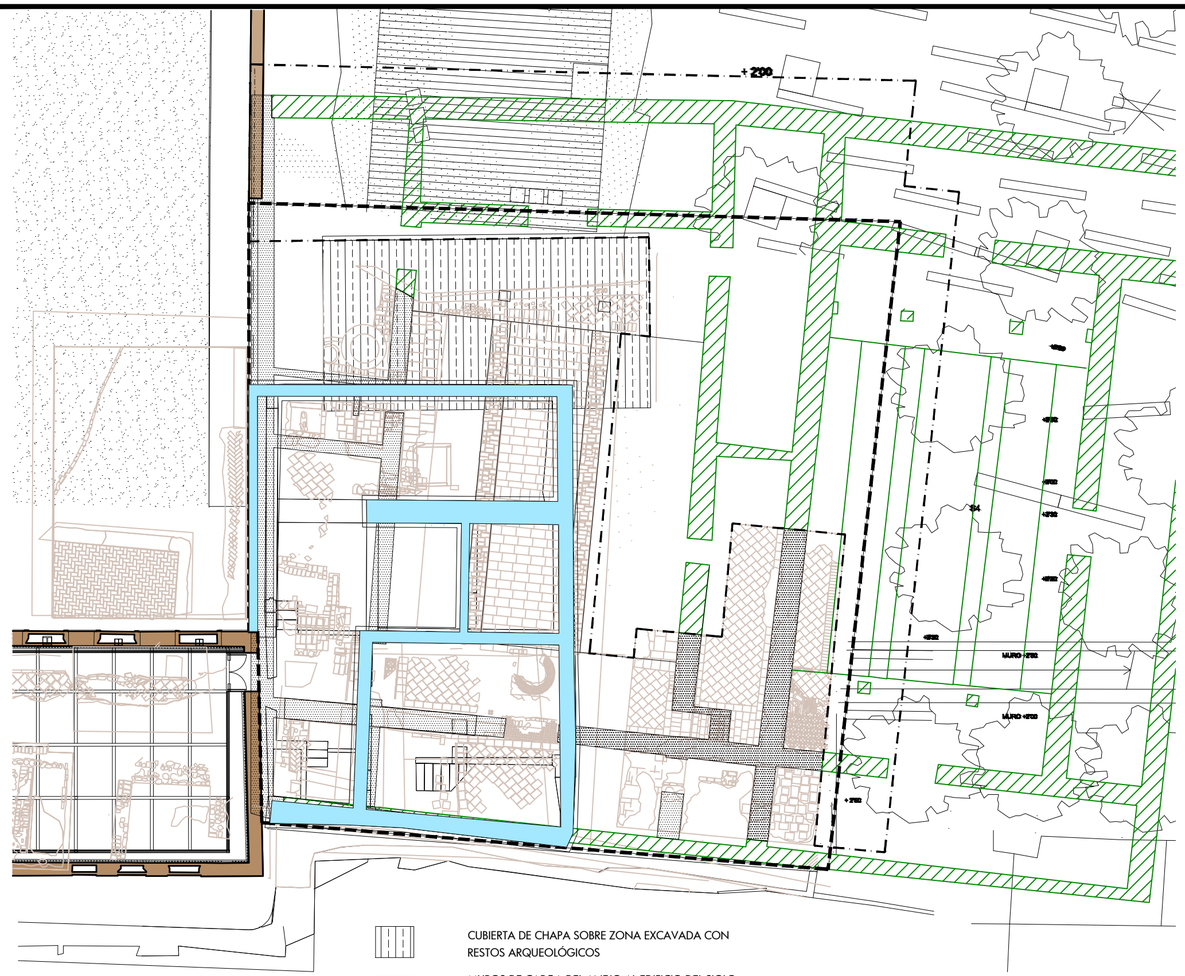
PLANO: INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA. RESTOS PROTEGIDOS YA EXCAVADOS

ESCALA: 1/150 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: I-02
SUSTITUIDO



CUBIERTA DE CHAPA SOBRE ZONA EXCAVADA CON RESTOS ARQUEOLÓGICOS

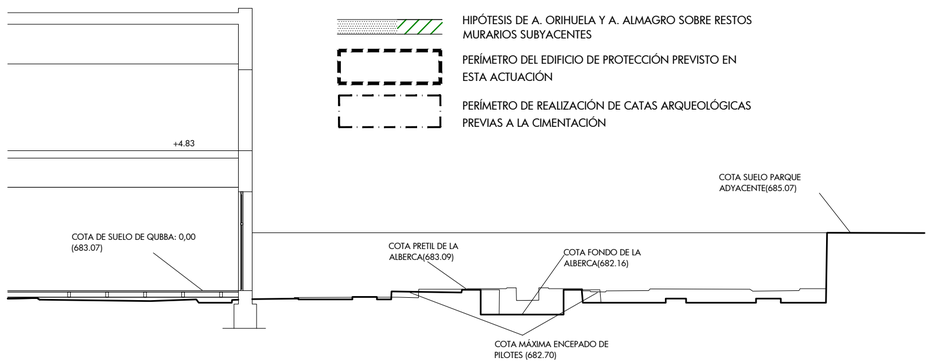
MUROS DE CARGA DEL ANEJO AL EDIFICIO DEL SIGLO XIX, PARCIALMENTE DEMOLIDOS

TAPIA DE LOS DOMINICOS (SIGLO XVI)

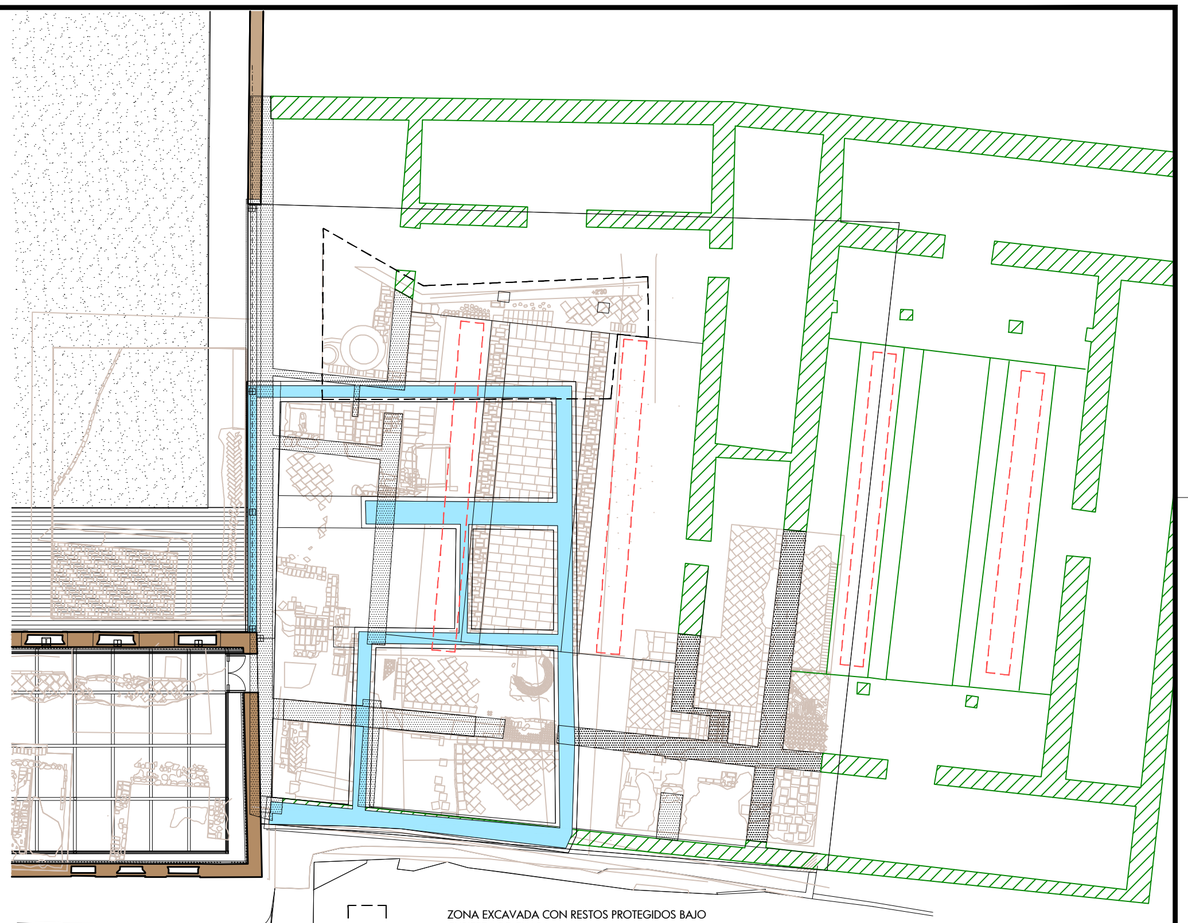
HIPÓTESIS DE A. ORIHUELA Y A. ALMAGRO SOBRE RESTOS MURARIOS SUBYACENTES

PERÍMETRO DEL EDIFICIO DE PROTECCIÓN PREVISTO EN ESTA ACTUACIÓN

PERÍMETRO DE REALIZACIÓN DE CATAS ARQUEOLÓGICAS PREVIAS A LA CIMENTACIÓN



LOCALIZACIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS. YA EXCAVADOS Y PROTEGIDOS.



ZONA EXCAVADA CON RESTOS PROTEGIDOS BAJO CUBIERTA DE CHAPA

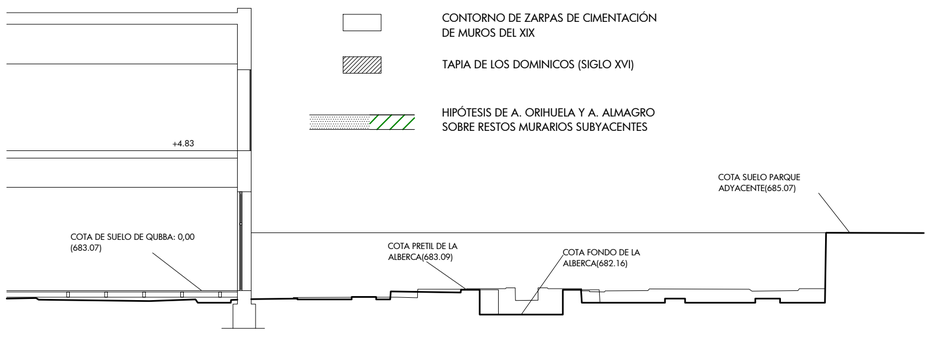
BANDA PREVISIBLEMENTE LIMPIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

MUROS DE CARGA DEL ANEJO AL EDIFICIO DEL SIGLO XIX, PARCIALMENTE DEMOLIDOS

CONTORNO DE ZARPAS DE CIMENTACIÓN DE MUROS DEL XIX

TAPIA DE LOS DOMINICOS (SIGLO XVI)

HIPÓTESIS DE A. ORIHUELA Y A. ALMAGRO SOBRE RESTOS MURARIOS SUBYACENTES



LOCALIZACIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS. HIPÓTESIS SOBRE LOS NO EXCAVADOS.

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

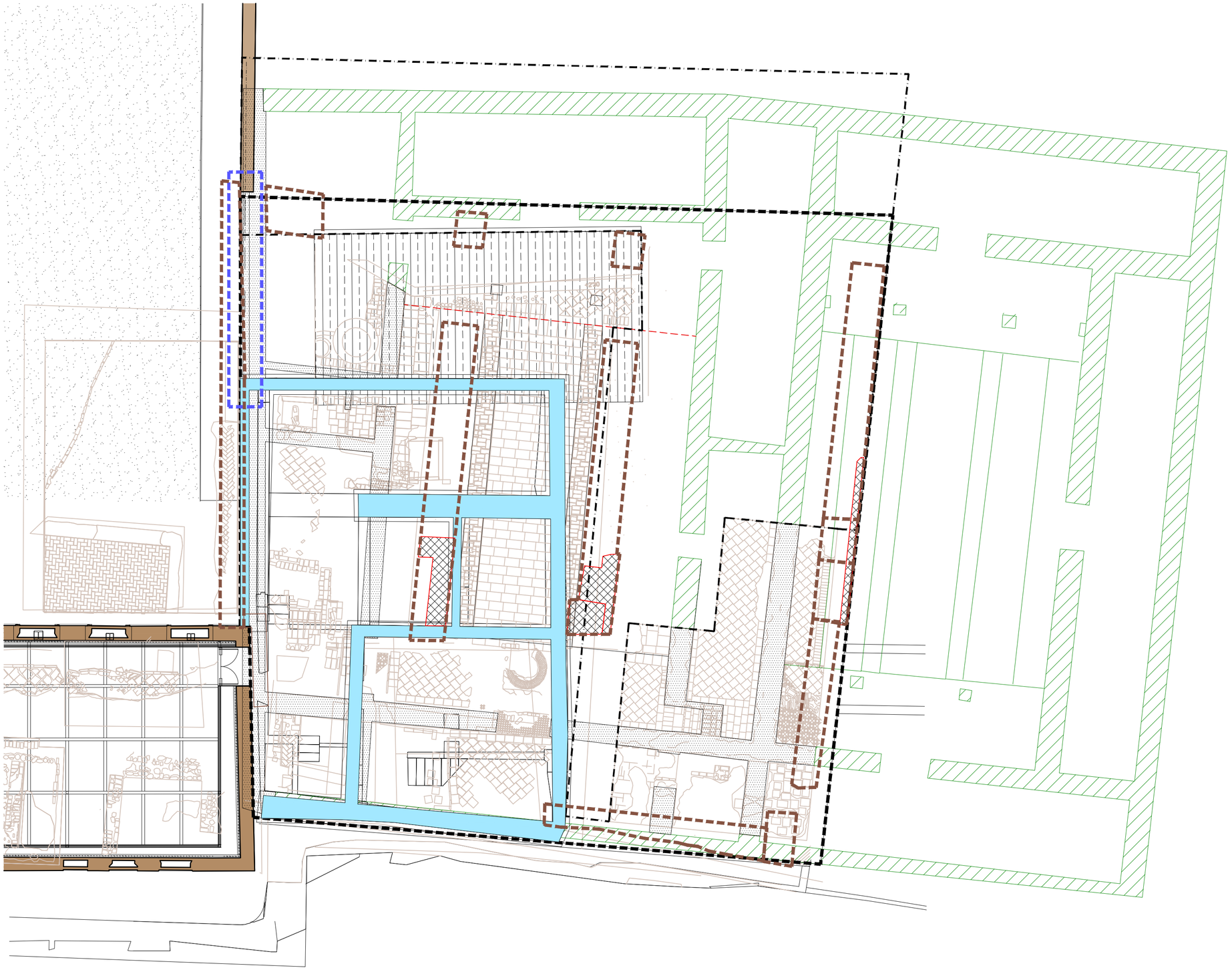
PLANO: LOCALIZACIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

ESCALA: 1/150 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: I-03
SUSTITUIDO



CUBIERTA DE CHAPA SOBRE ZONA EXCAVADA CON RESTOS ARQUEOLÓGICOS

MUROS DE CARGA DEL ANEJO AL EDIFICIO DEL SIGLO XIX, PARCIALMENTE DEMOLIDOS

TAPIA DE LOS DOMINICOS (SIGLO XVI)

MUROS ALMOHADES

HIPÓTESIS DE A. ORIHUELA Y A. ALMAGRO SOBRE RESTOS MURARIOS SUBYACENTES

PERÍMETRO DEL EDIFICIO DE PROTECCIÓN PREVISTO EN ESTA ACTUACIÓN

CATAS ARQUEOLÓGICAS PREVIAS AL REPLANTEO

DEMOLICIÓN PARCIAL TAPIA EXISTENTE

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

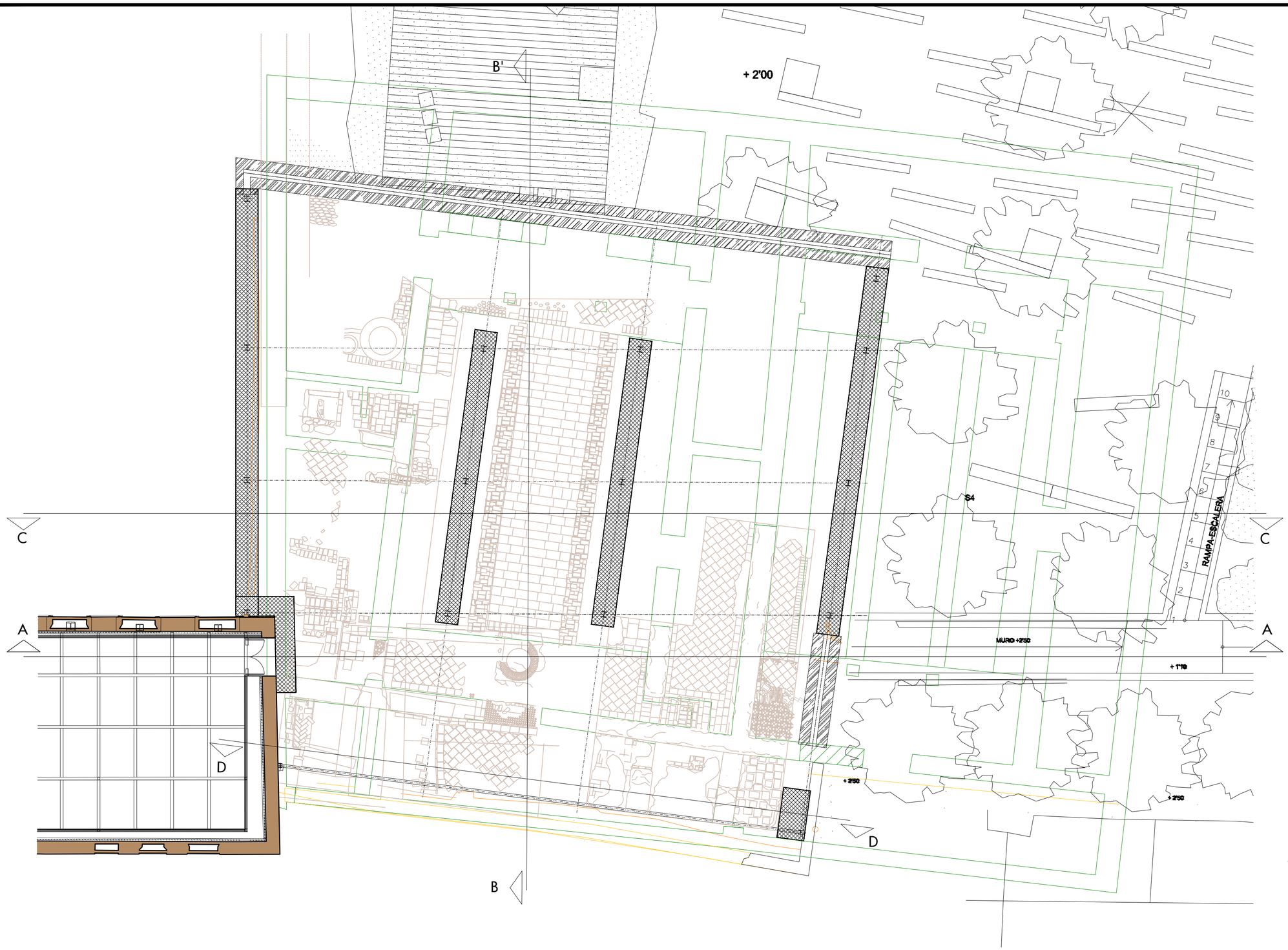
PLANO: ESTADO INICIAL. ACTUACIONES PRELIMINARES REALIZADAS.

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES Arquitecto técnico

PLANO: **P-01** SUSTITUIDO



ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

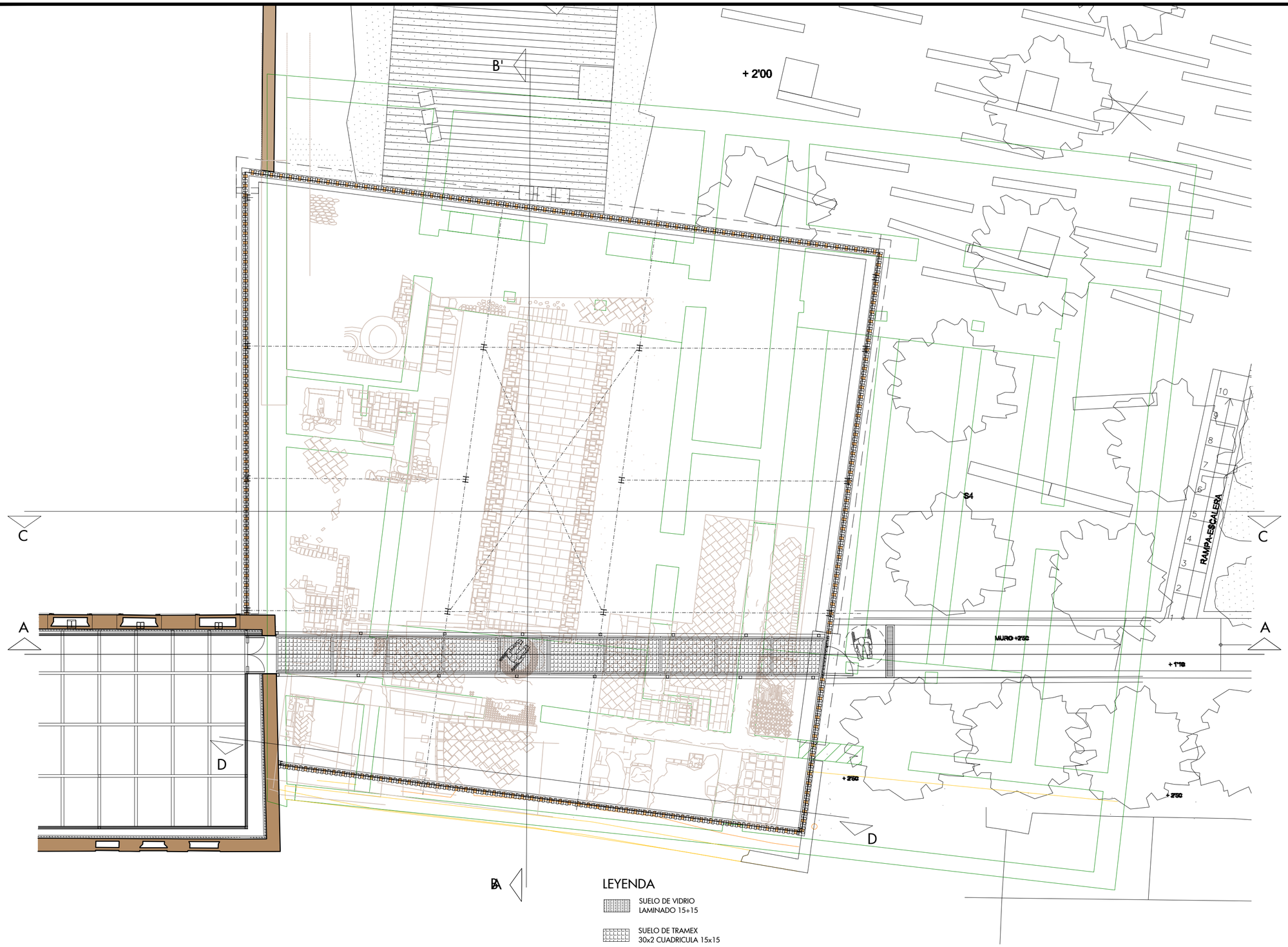
PLANO: ESQUEMA DE CIMENTACIÓN

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

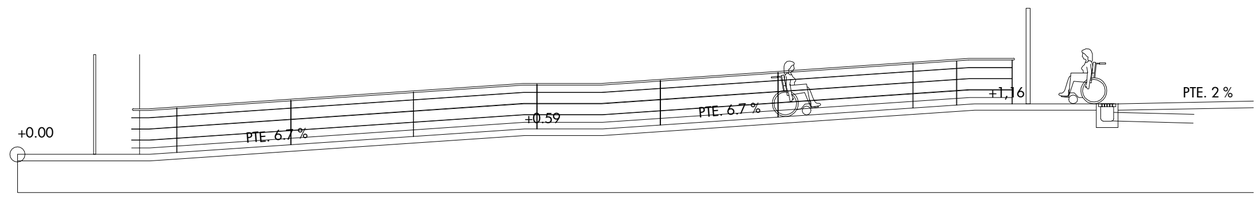
PLANO: **P-02** SUSTITUIDO



LEYENDA

SUELO DE VIDRIO
LAMINADO 15+15

SUELO DE TRAMEX
30x2 CUADRICULA 15x15



SECCIÓN DE RAMPA ESCALA 1/100

SUPERFICIE CONSTRUIDA PL. BAJA 469.72 m²
SUPERFICIE UTIL PL. BAJA 443.17 m²
SUPERFICIE TRANSITABLE PASARELA 27.66 m²

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

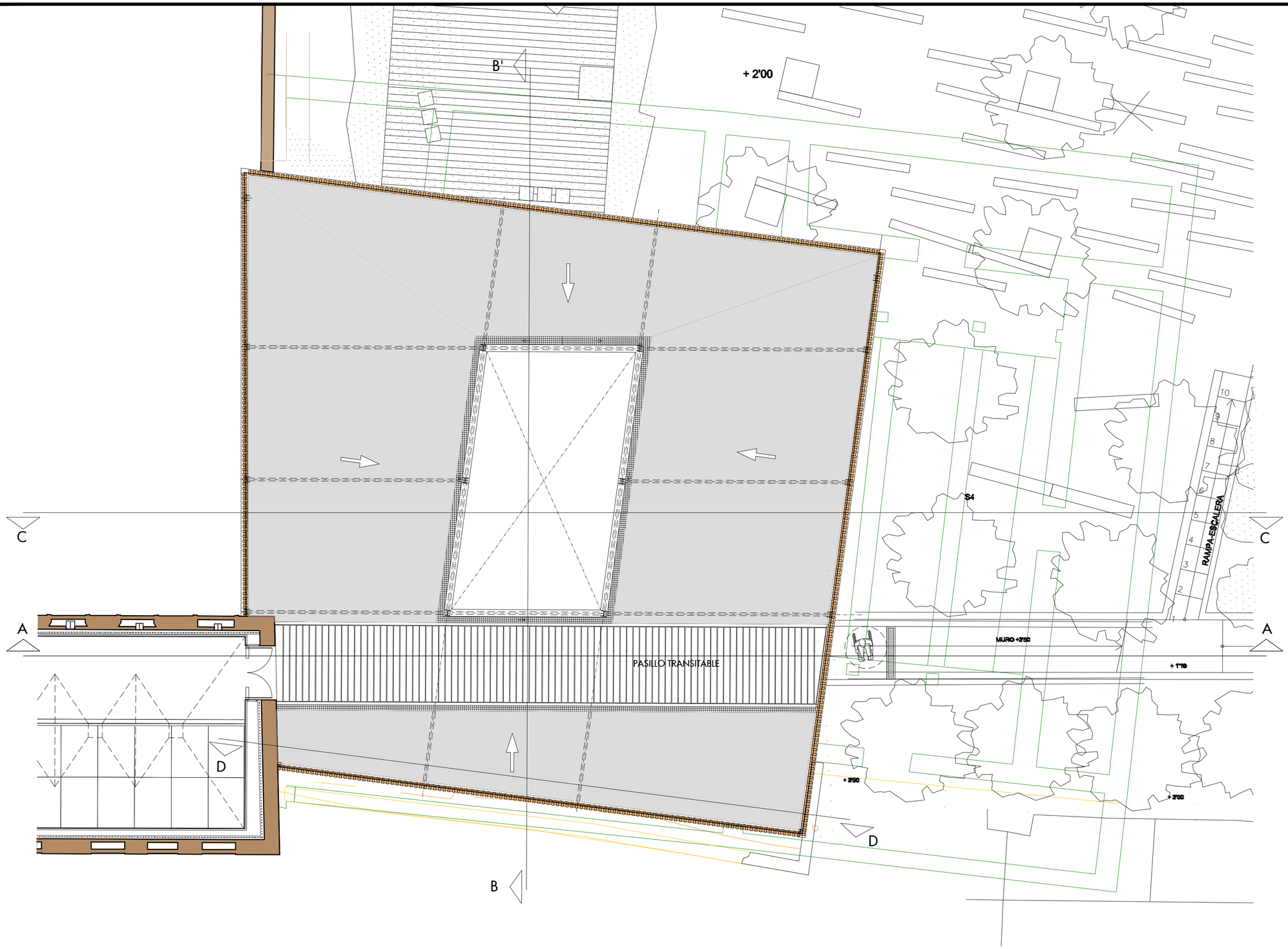
PLANO: PLANTA BAJA

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-03** SUSTITUIDO



SUPERFICIE PASILLO TRANSITABLE 44.86 m²

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

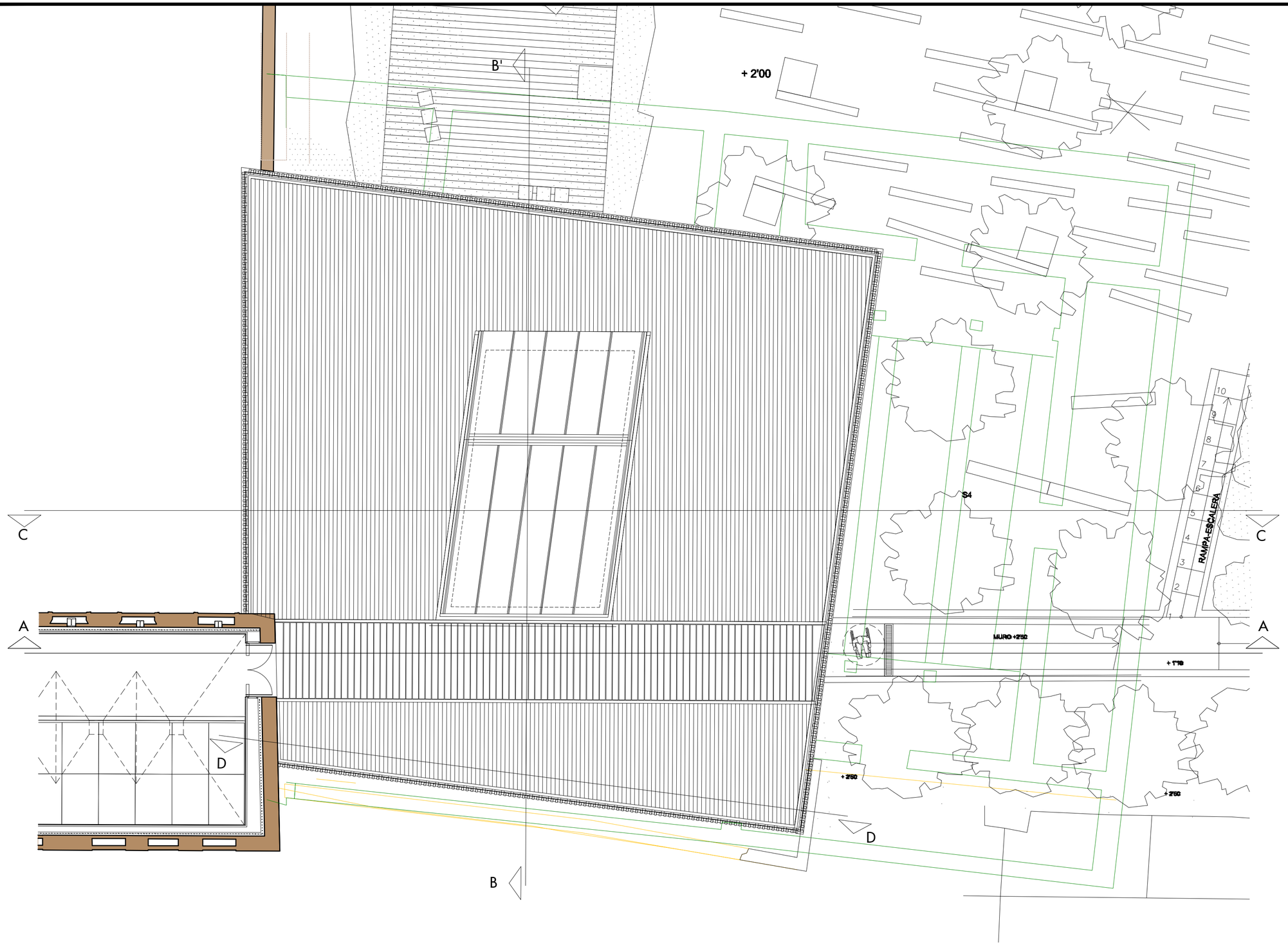
PLANO: PLANTA ALTA. FORMACIÓN DE PENDIENTES.

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER	Arquitecto	ANTONIO HURTADO GONZALEZ	Ingeniero Industrial	
CARLOS AGUIRRE COBO	Arquitecto	JESUS GARCIA CASARES	Arquitecto técnico	

PLANO: **P-04** SUSTITUIDO



LUCERNARIO DE VIDRIO

PASARELA TRANSITABLE DE LAMAS DE MADERA A NIVEL DE SUELO DE SALA

CUBIERTA INVERTIDA NO TRANSITABLE SOBRE PLANOS DE PENDIENTES

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

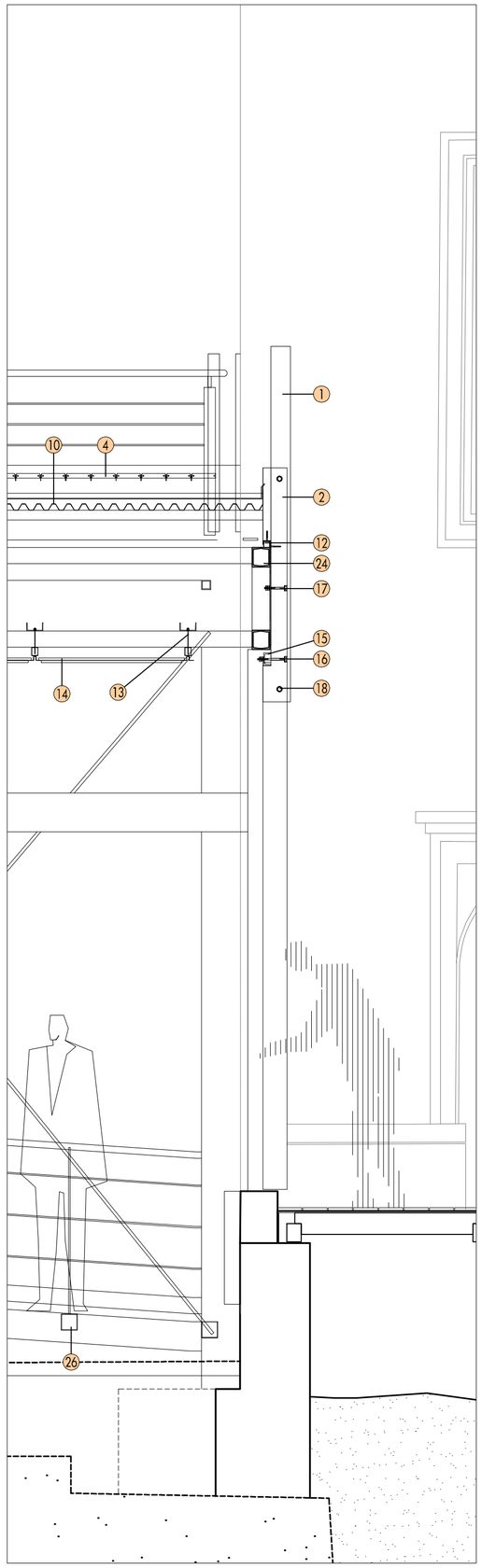
PLANO: PLANTA DE CUBIERTAS.

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

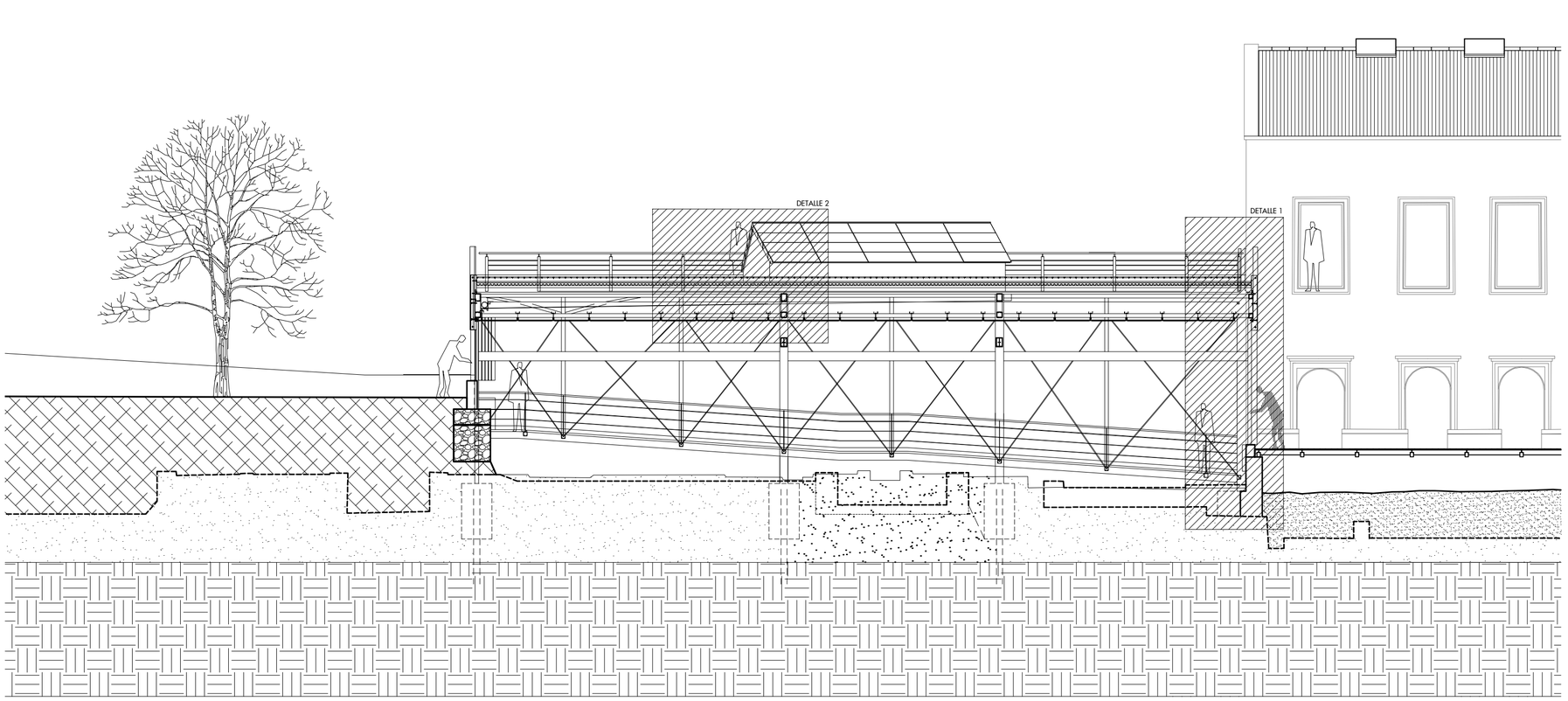
EQUIPO REDACTOR

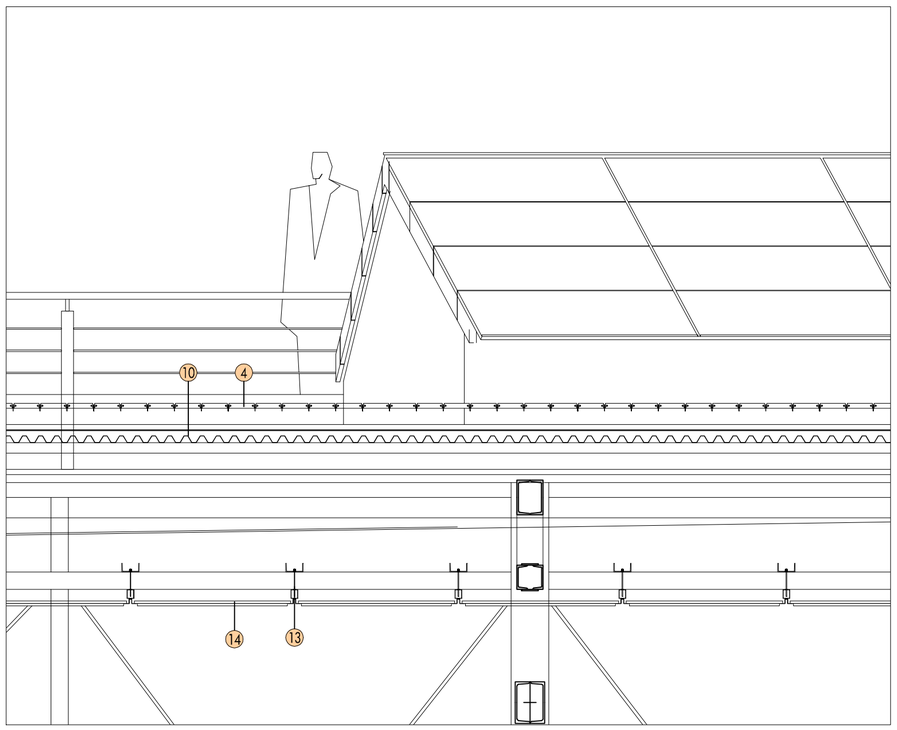
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-05** SUSTITUIDO



DETALLE 1





DETALLE 2

LEYENDA

1. PIEZA FORMACIÓN ANTEPECHO EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
2. PIEZA FORMACIÓN SOPORTE EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
3. PIEZA FORMACIÓN PIE EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
4. TARIMA DE LAMAS DE MADERA SINTETICA
5. RASTRELES SOBRE FORMACIÓN DE PENDIENTE
6. MORTERO DE REGULARIZACIÓN Y PROTECCIÓN
7. LAMINA IMPERMEABILIZANTE
8. FORMACIÓN DE PENDIENTE CON MORTERO
9. CAPA DE COMPRESIÓN DE HORMIGÓN ARMADO CON MALLAZO # Ø 12
10. CHAPA COLABORANTE 6 cm. e=1.5 mm.
11. CORREAS METALICAS 180x90
12. TUBO 40x40x2 SOLDADO AL NERVIO SUPERIOR DE LA CERCHA
13. SISTEMA DE CUELGUE DE TECHO SUSPENDIDO
14. TECHO SUSPENDIDO ALTERNANDO LAMAS DE MADERA Y DE ALUMINIO
15. UPN 80
16. TORNILLO DE ACERO 180 mm. Ø 12 mm.
17. TORNILLO DE ACERO 200 mm. Ø 12 mm.
18. PASADOR DE ACERO Ø 12 mm. CON TOPE Y ROSCADO SEGÚN DETALLE
19. CERCO DE ACERO INOXIDABLE MATE
20. VIDRIO LAMINADO 6+6
21. JUNTA DE APOYO ELASTICA
22. ESPÁRRAGO DE ACERO ROSCADO Ø 6
23. MURETE DE APOYO DE LADRILLO DE 1 PIE
24. 2 UPN 120 EN CERCHAS
25. 2 UPN 240 EN CERCO DE ATADO Y TORNAPUNTAS
26. TUBO 100x100x4 mm. PARA FORMACIÓN DE PASARELA

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

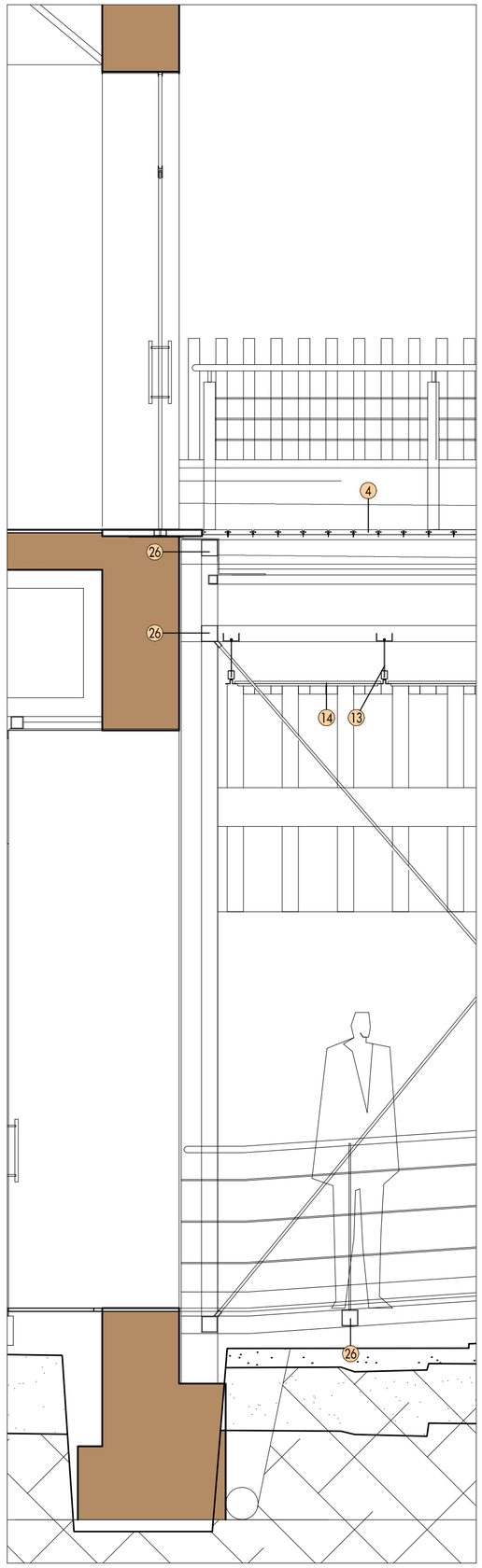
PLANO: SECCIÓN C-C Y DETALLES

ESCALA: 1/100 1/25 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

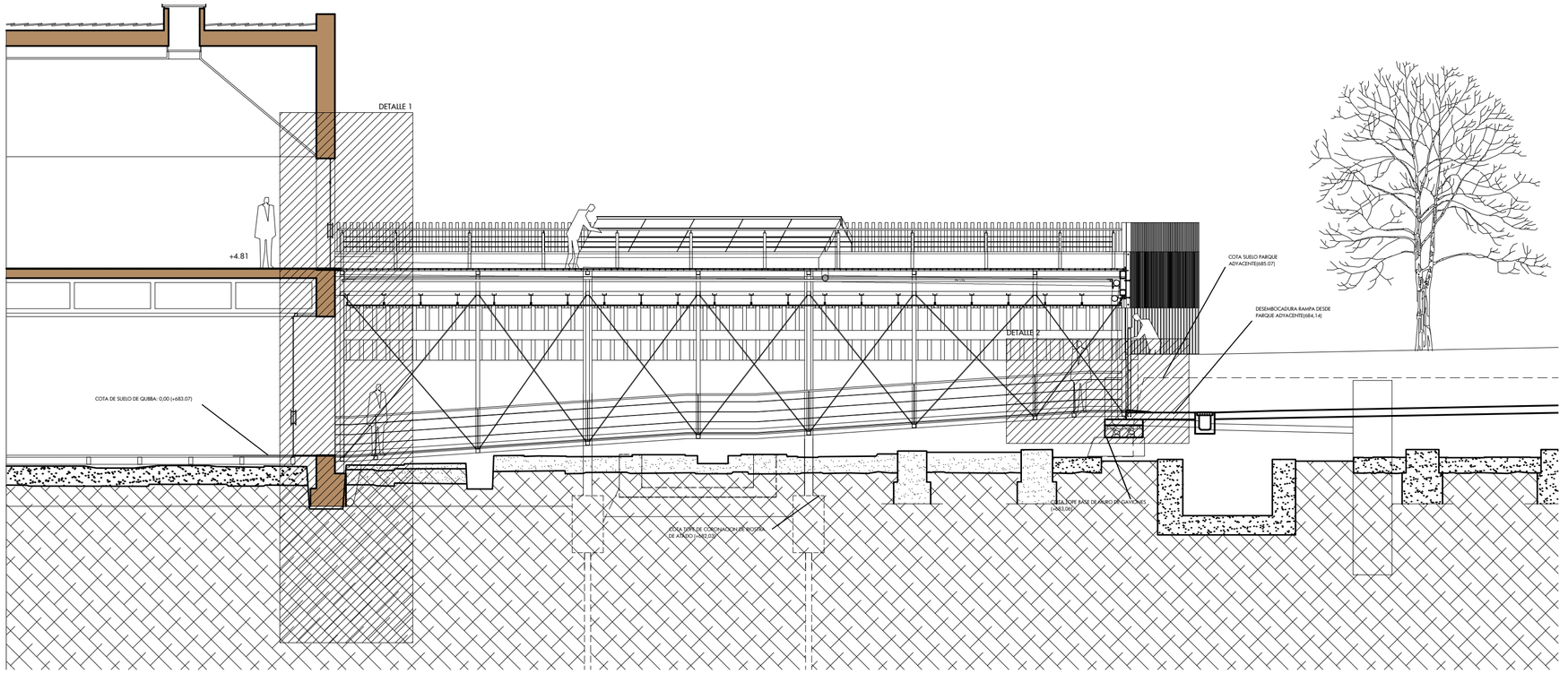
EQUIPO REDACTOR

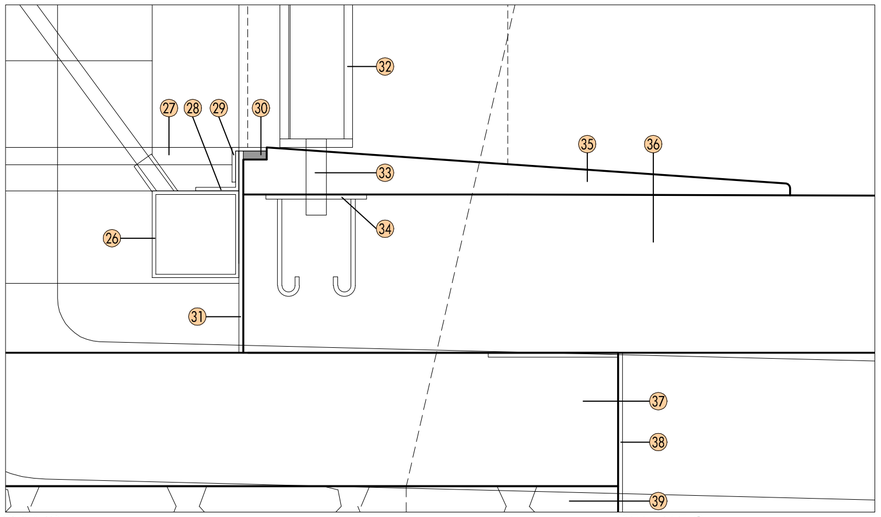
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-06** SUSTITUIDO

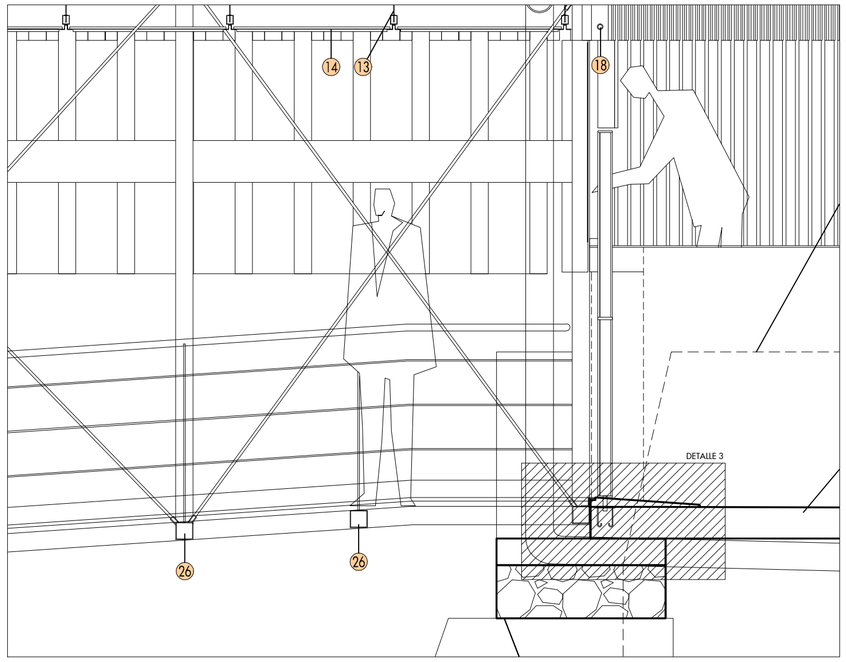


DETALLE 1





DETALLE 3 ESCALA 1/5



DETALLE 2

LEYENDA

1. PIEZA FORMACIÓN ANTEPECHO EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
2. PIEZA FORMACIÓN SOPORTE EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
3. PIEZA FORMACIÓN PIE EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
4. TARIMA DE LAMAS DE MADERA SINTETICA
5. RASTRELES SOBRE FORMACIÓN DE PENDIENTE
6. MORTERO DE REGULARIZACIÓN Y PROTECCIÓN
7. LAMINA IMPERMEABILIZANTE
8. FORMACIÓN DE PENDIENTE CON MORTERO
9. CAPA DE COMPRESIÓN DE HORMIGÓN ARMADO CON MALLAZO # Ø 12
10. CHAPA COLABORANTE 6 cm. e=1.5 mm.
11. CORREAS METALICAS 180x90
12. TUBO 40x40x2 SOLDADO AL NERVIO SUPERIOR DE LA CERCHA
13. SISTEMA DE CUELGUE DE TECHO SUSPENDIDO
14. TECHO SUSPENDIDO ALTERNANDO LAMAS DE DE MADERA Y DE ALUMINIO
15. UPN 80
16. TORNILLO DE ACERO 180 mm. Ø 12 mm.
17. TORNILLO DE ACERO 200 mm. Ø 12 mm.
18. PASADOR DE ACERO Ø 12 mm. CON TOPE Y ROSCADO SEGÚN DETALLE
19. CERCO DE ACERO INOXIDABLE MATE
20. VIDRIO LAMINADO 6+6
21. JUNTA DE APOYO ELASTICA
22. ESPÁRRAGO DE ACERO ROSCADO Ø 6
23. MURETE DE APOYO DE LADRILLO DE 1 PIE
24. 2 UPN 120 EN CERCHAS
25. 2 UPN 240 EN CERCO DE ATADO Y TORNAPUNTAS
26. TUBO 100x100x4 mm. PARA FORMACIÓN DE PASARELA
27. SUELO DE TRAMEX # 15 mm.
28. MARCO PARA SOPORTE DE TRAMEX L 50x50x4
29. L 40x40x4 mm.
30. SELLADO ELÁSTICO IMPERMEABLE
31. PLETINA DE ACERO e=5 mm.
32. CANCELA DE PLETINAS DE ACERO GALVANIZADO
33. TETÓN DE ANCLAJE DE JAMBA EN ACERO GALVANIZADO
34. PLETINA DE ACERO 200x200x10 mm. ANCLADA CON REDONDOS ROSCADOS Ø 10 mm.
35. PELDAÑO DE FORMACIÓN DE PENDIENTE EN PIEDRA ARTIFICIAL.
36. SOLERA DE HORMIGÓN 180 mm. PTE. 0.5 %
37. SOLERA DE HORMIGÓN 150 mm.
38. LAMINA IMPERMEABILIZANTE
39. MURO DE GAVIONES

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

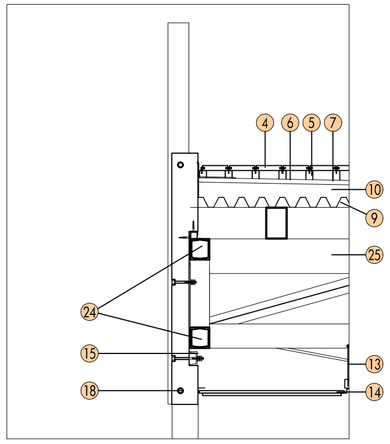
PLANO: SECCIÓN A-A Y DETALLES

ESCALA: 1/100 1/25 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

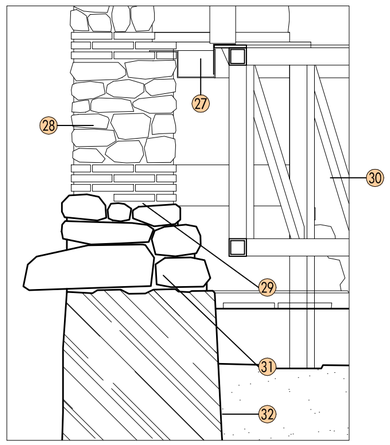
EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

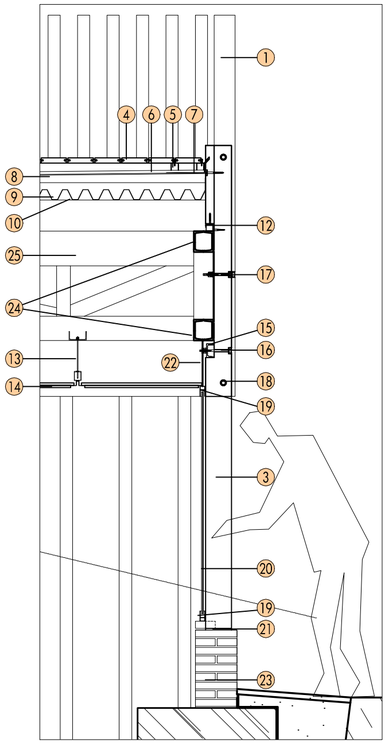
PLANO: **P-07** SUSTITUIDO



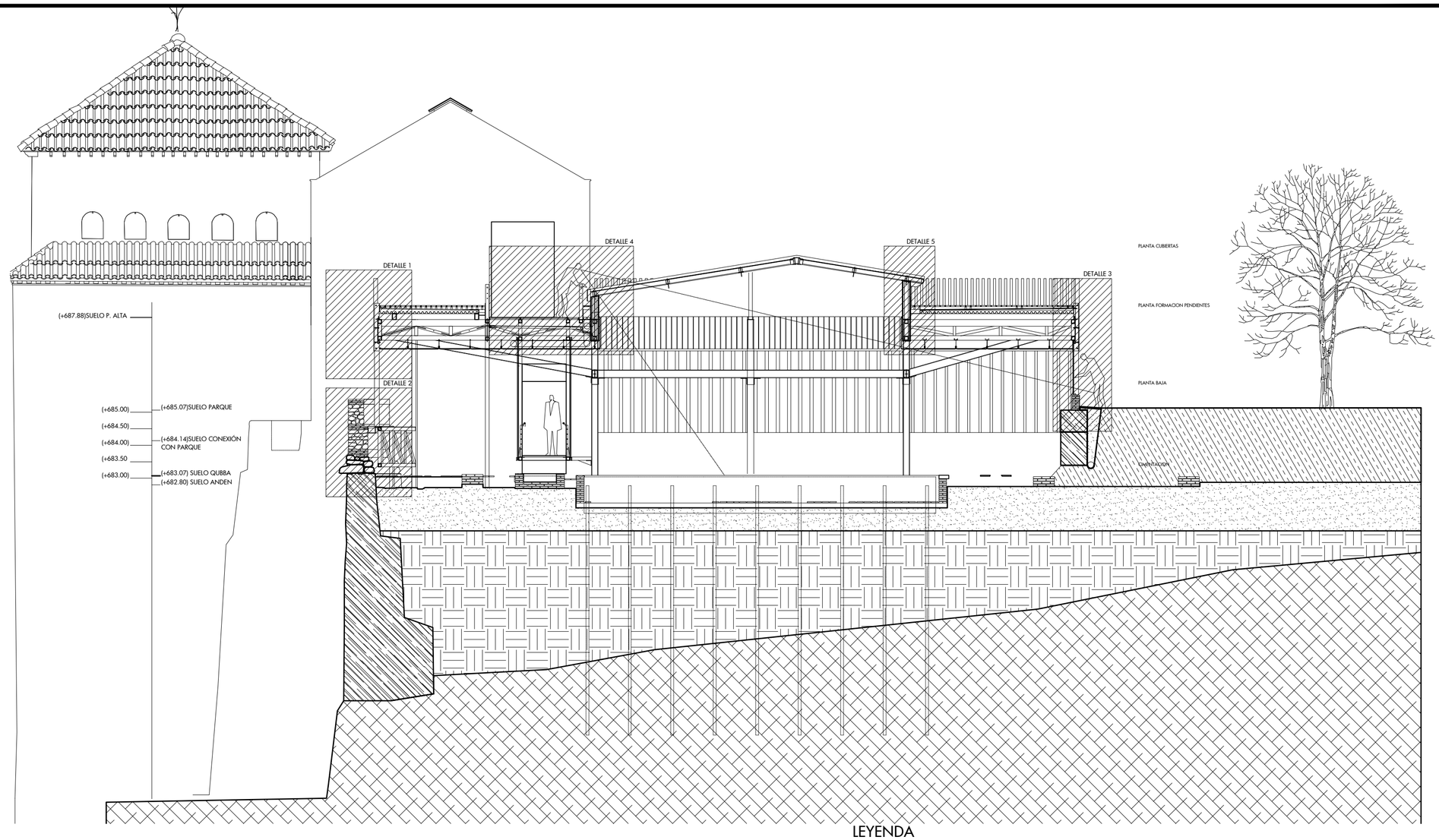
DETALLE 1

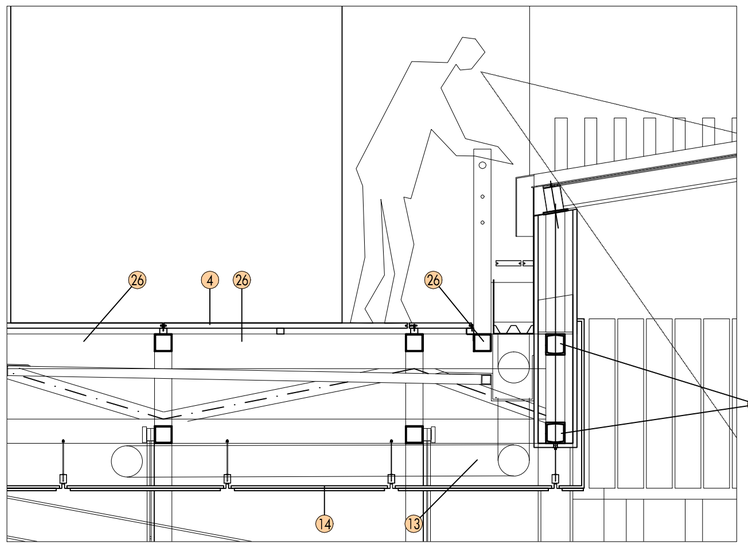


DETALLE 2

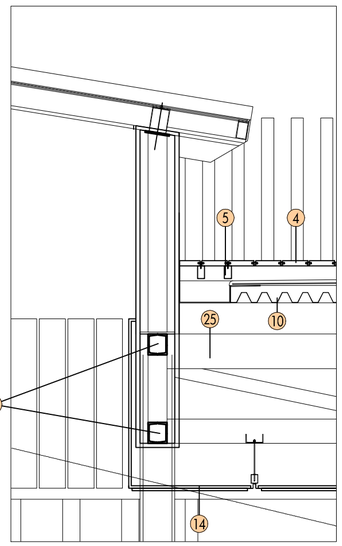


DETALLE 3





DETALLE 4



DETALLE 5

LEYENDA

1. PIEZA FORMACIÓN ANTEPECHO EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
2. PIEZA FORMACIÓN SOPORTE EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
3. PIEZA FORMACIÓN PIE EN MADERA DE IPE SEGÚN DETALLE
4. TARIMA DE LAMAS DE MADERA SINTETICA
5. RASTRELES SOBRE FORMACIÓN DE PENDIENTE
6. MORTERO DE REGULARIZACIÓN Y PROTECCIÓN
7. LAMINA IMPERMEABILIZANTE
8. FORMACIÓN DE PENDIENTE CON MORTERO
9. CAPA DE COMPRESIÓN DE HORMIGÓN ARMADO CON MALLAZO # Ø 12
10. CHAPA COLABORANTE 6 cm. e=1.5 mm.
11. CORREAS METALICAS 180x90
12. TUBO 40x40x2 SOLDADO AL NERVIO SUPERIOR DE LA CERCHA
13. SISTEMA DE CUELGUE DE TECHO SUSPENDIDO
14. TECHO SUSPENDIDO ALTERNANDO LAMAS DE DE MADERA Y DE ALUMINIO
15. UPN 80
16. TORNILLO DE ACERO 180 mm. Ø 12 mm.
17. TORNILLO DE ACERO 200 mm. Ø 12 mm.
18. PASADOR DE ACERO Ø 12 mm. CON TOPE Y ROSCADO SEGÚN DETALLE
19. CERCO DE ACERO INOXIDABLE MATE
20. VIDRIO LAMINADO 6+6
21. JUNTA DE APOYO ELASTICA
22. ESPÁRRAGO DE ACERO ROSCADO Ø 6
23. MURETE DE APOYO DE LADRILLO DE 1 PIE
24. 2 UPN 120 EN CERCHAS
25. 2 UPN 240 EN CERCO DE ATADO Y TORNAPUNTAS
26. TUBO 100x100x4 mm. PARA FORMACIÓN DE PASARELA
27. CANALÓN DE CHAPA
28. MURO DE LADRILLO MACIZO Y MAMPOSTERÍA
29. MORTERO DE PROTECCIÓN Y CORONACIÓN DE RESTOS
30. VIGA CELOSÍA
31. RESTOS DE MURO SOBREPUESTO A LA MURALLA
32. MURALLA NAZARÍ

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

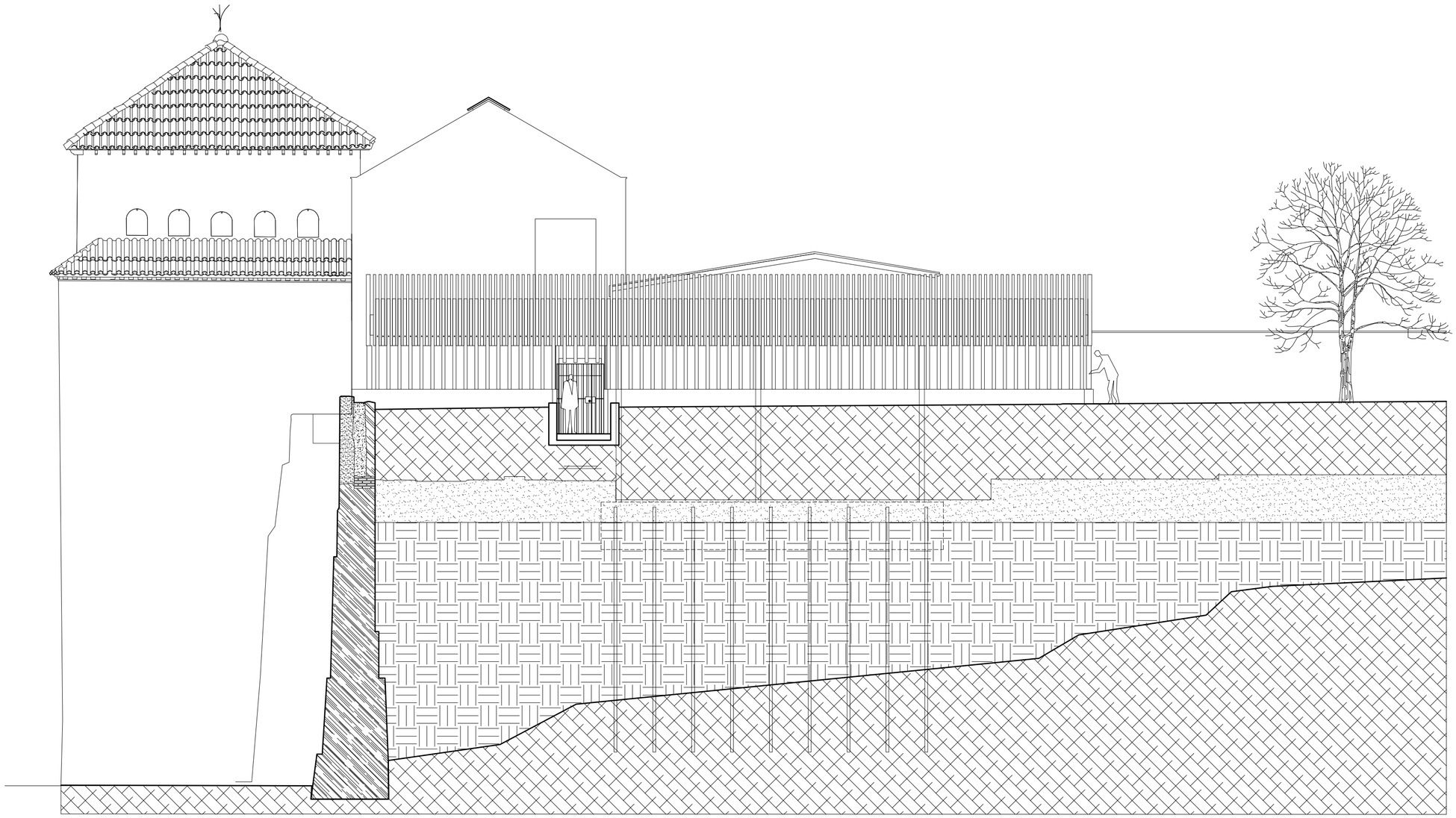
PLANO: SECCIÓN B-B Y DETALLES

ESCALA: 1/100 1/25 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-08** SUSTITUIDO



ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: ALZADO LATERAL DESDE EL PARQUE

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-09** SUSTITUIDO

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

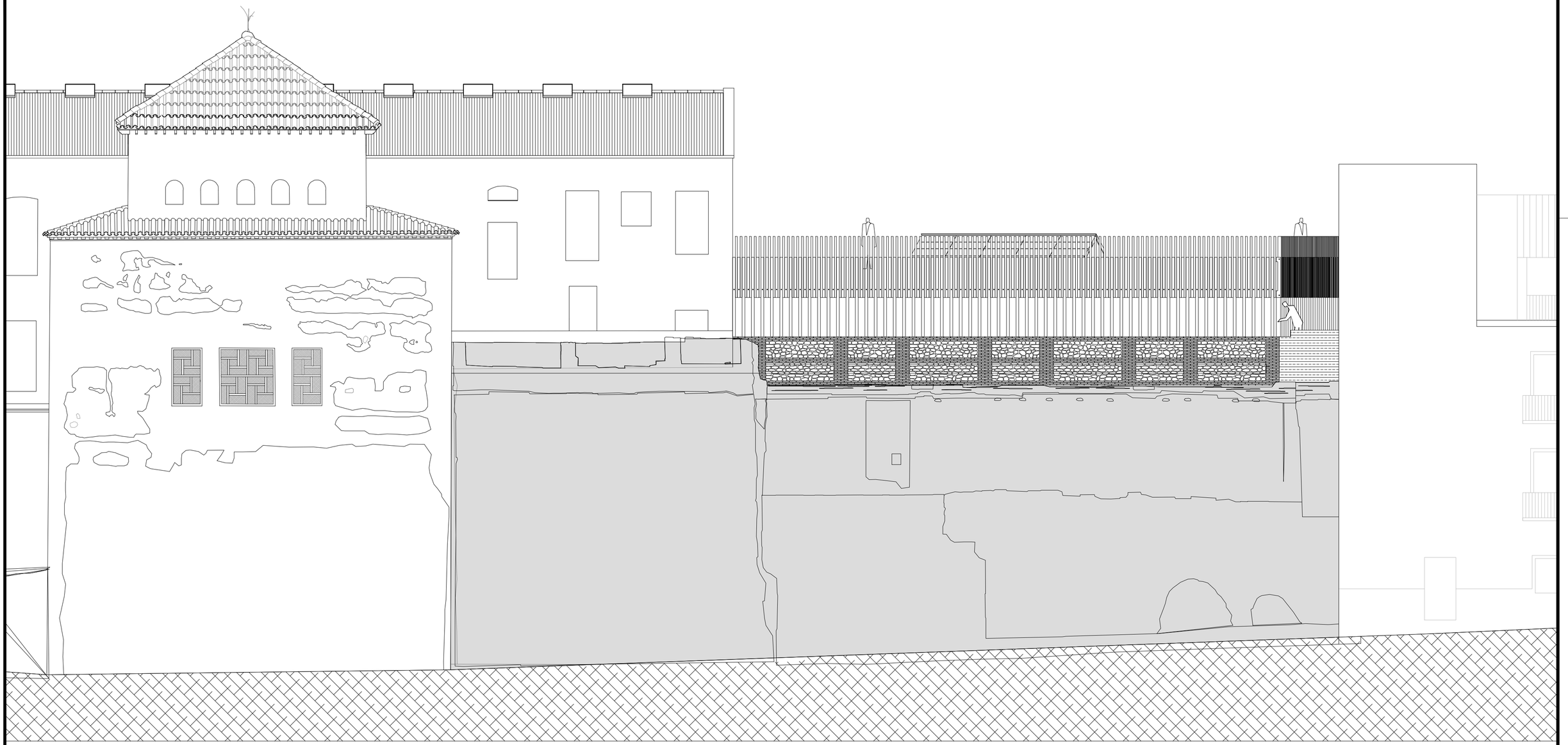
PLANO ALZADO ACTUAL A C/ CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO

ESCALA: 1/100	FECHA: DICIEMBRE 2016	EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-10** SUSTITUIDO



ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

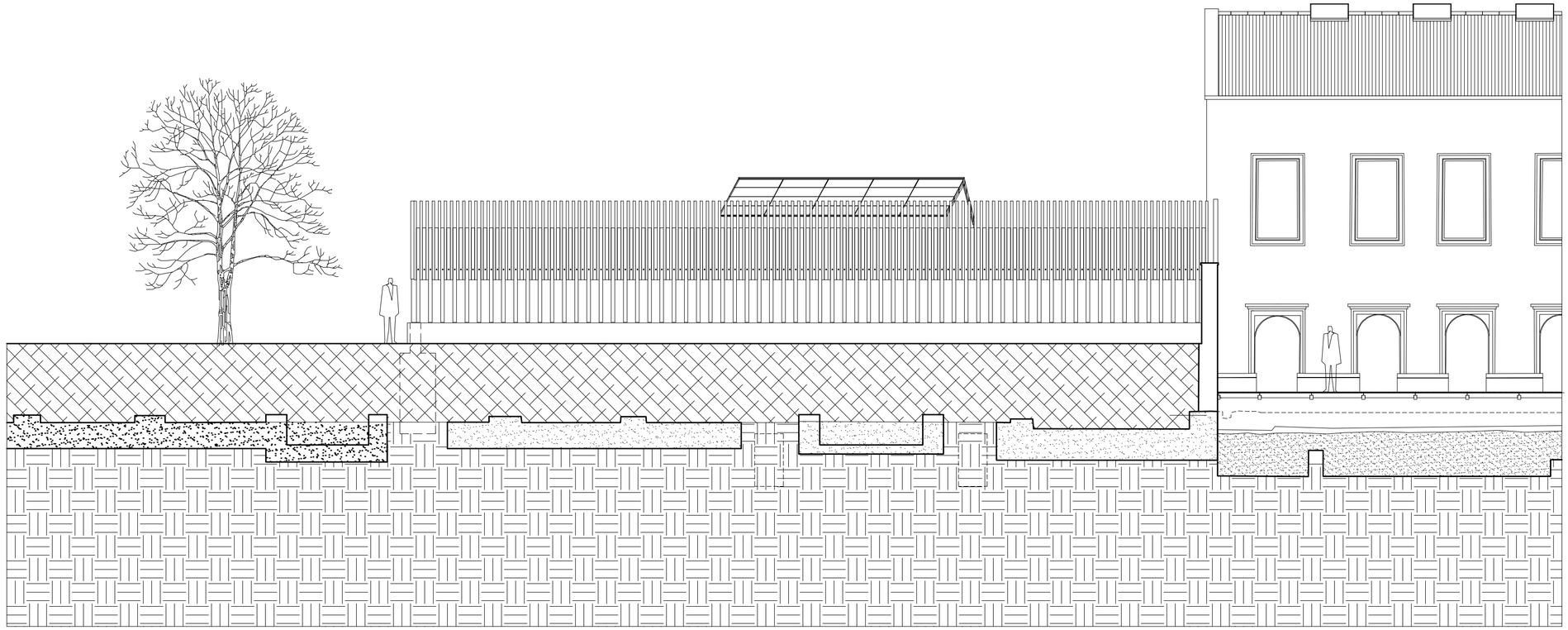
PLANO: ALZADO A C/ CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-11** SUSTITUIDO



ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

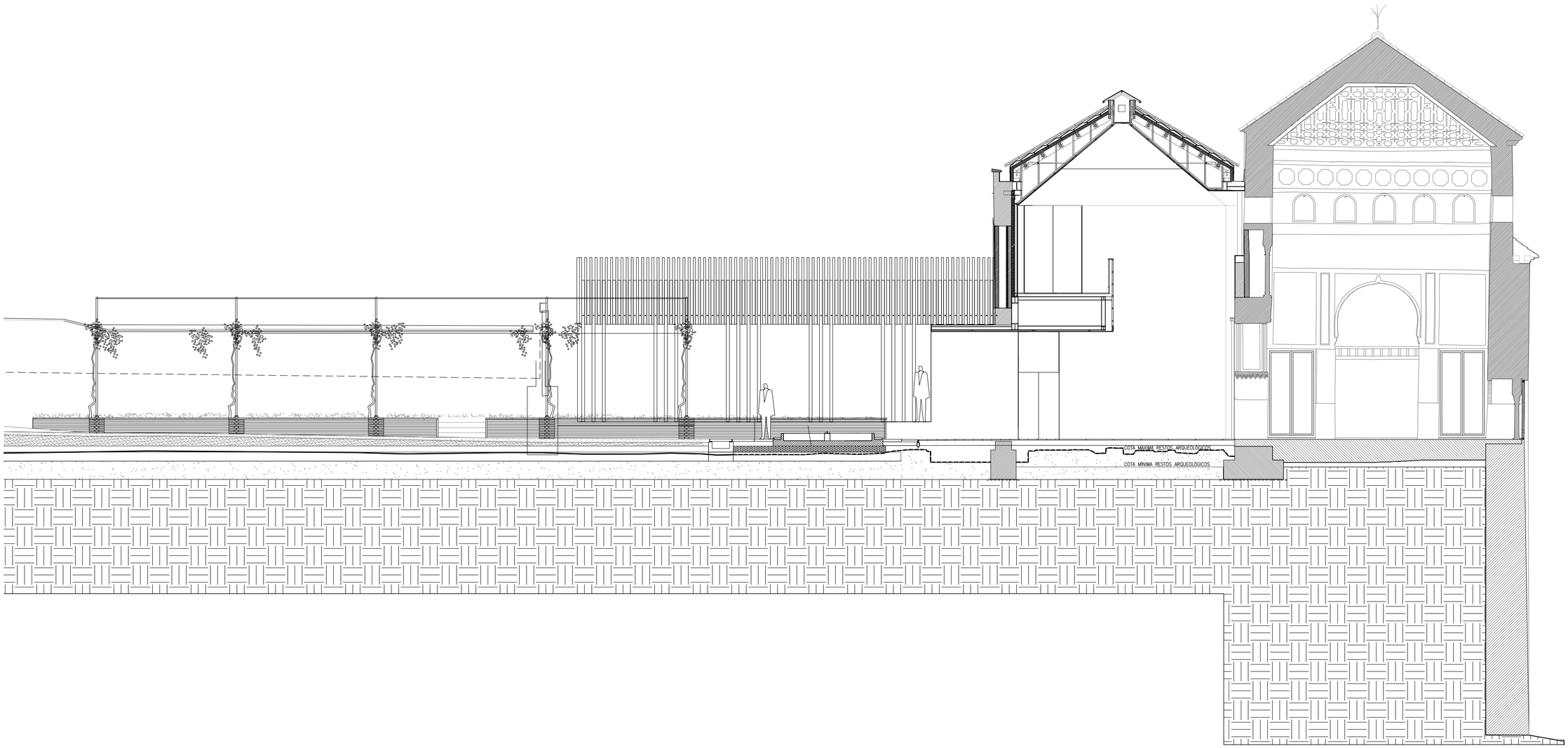
PLANO: ALZADO NORTE

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-12** SUSTITUIDO



ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

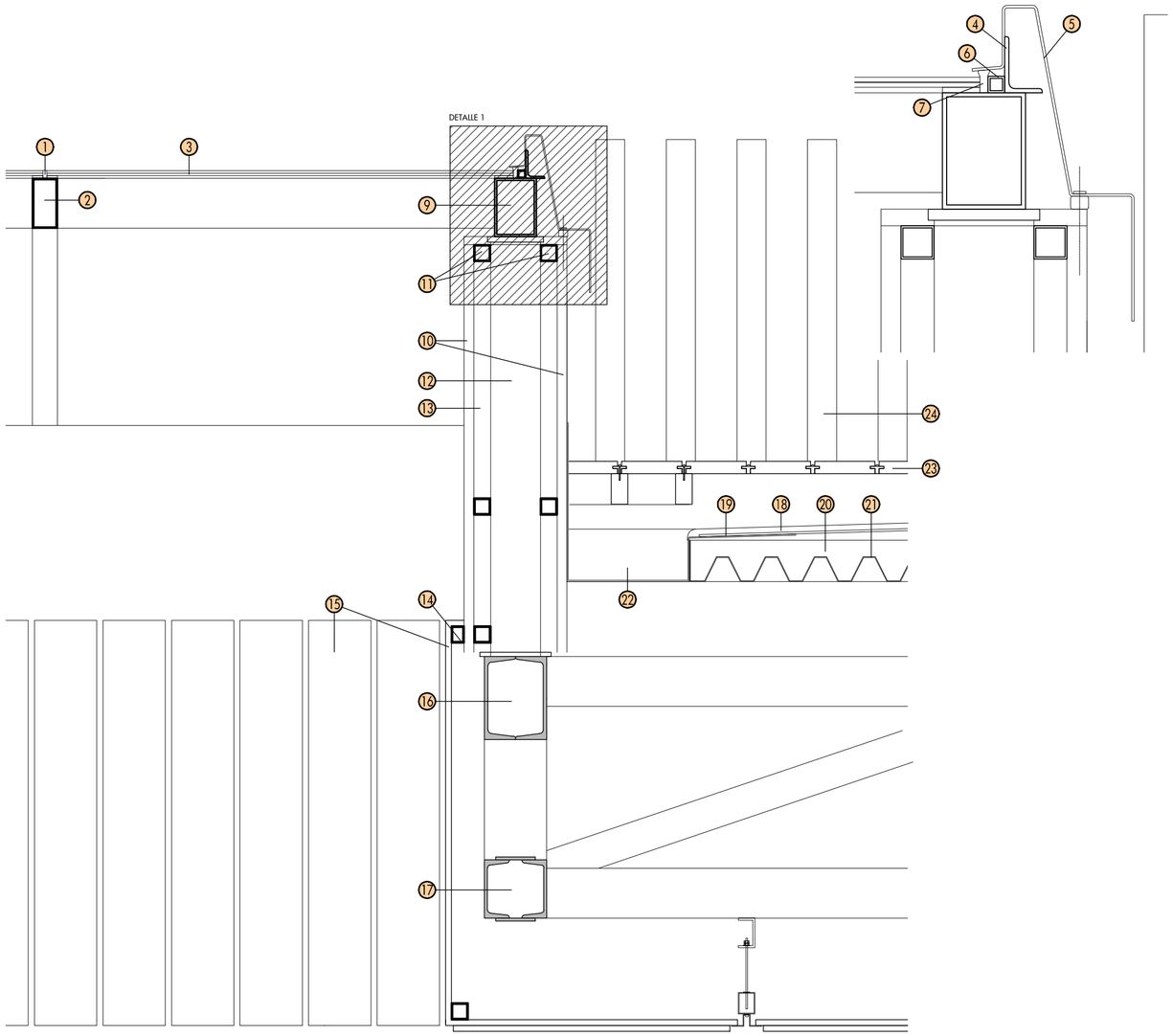
PLANO: ALZADO DESDE JARDINES CUARTO REAL

ESCALA: 1/100	FECHA: DICIEMBRE 2016	EXPEDIENTE: 006/2014

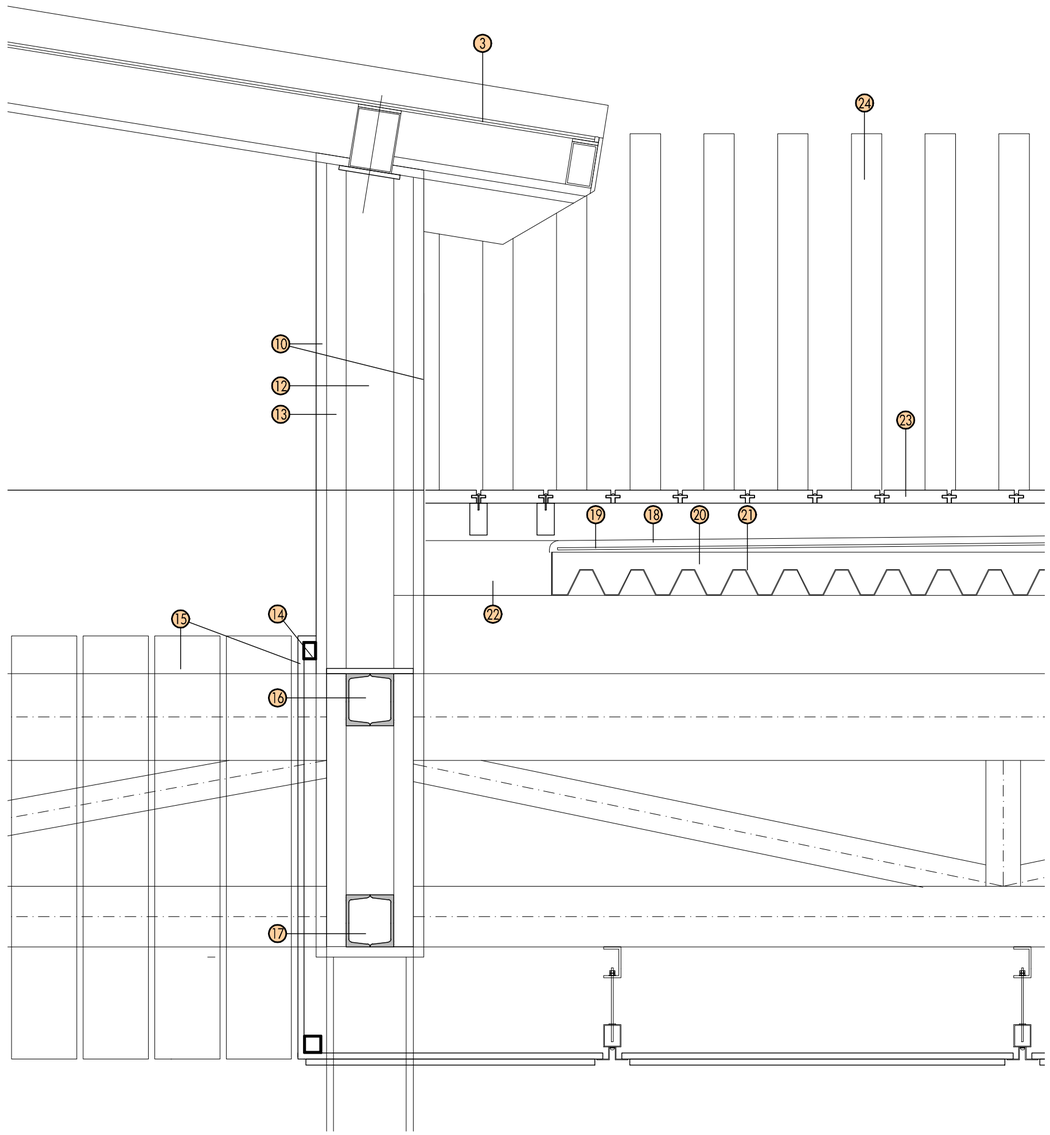
EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER	Arquitecto	ANTONIO HURTADO GONZALEZ	Ingeniero Industrial	PLANO: P-13
CARLOS AGUIRRE COBO	Arquitecto	JESUS GARCIA CASARES	Arquitecto técnico	SUSTITUIDO

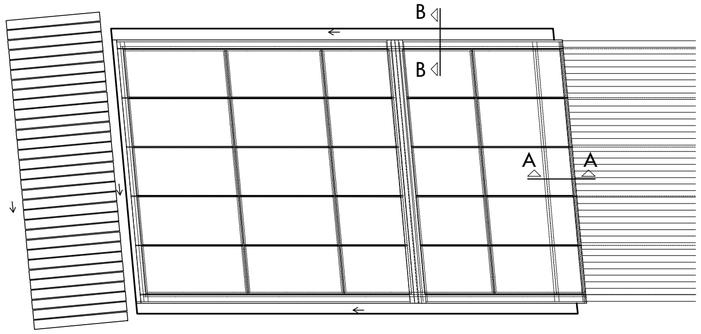
DETALLE 1 ESCALA 1/5



SECCIÓN B-B ESCALA 1/10



SECCIÓN A-A ESCALA 1/10



PLANTA DE LUCERNARIO ESCALA 1/100

LEYENDA

1. JUNTA ELÁSTICA 10 mm.
2. TUBO 120x60x4 mm.
3. CRISTAL LAMINADO 6+6 mm CON BUTIRAL
4. L 80x50
5. BABERO DE ACERO INOXIDABLE e=5 mm.
6. TUBO 20x20x2 mm.
7. JUNTA ELASTICA
8. APOYO ELÁSTICO ATORNILLADO
9. TUBO 140x100x4 mm.
10. REVESTIMIENTO DE PANEL FENÓLICO DE INTERPERIE
11. TUBO 40x40x1.5 EN BASTIDOR
12. PILAR 2 UPN 120
13. BASTIDOR SOPORTE DEL REVESTIMIENTO
14. BASTIDOR SOPORTE TECHO SUSPENDIDO
15. LAMAS DE ALUMINO U 150x20x1.5 mm
16. 2 UPN 200
17. 2 UPN 140
18. MORTERO DE FORMACIÓN DE PENDIENTE
19. LAMINA IMPERMEABILIZANTE
20. CAPA DE COMPRESIÓN ARMADA CON MALLAZO
21. CHAPA COLABORANTE 60 mm e=0.8 mm.
22. CANALÓN
23. TARIMA LAMAS DE MADERA SINTETICA
24. EMPALIZADA DE MADERA TROPICAL

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

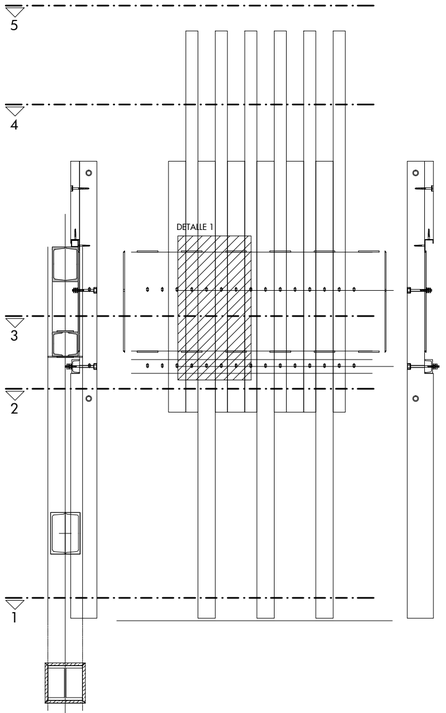
PLANO: LUCERNARIO. DETALLES.

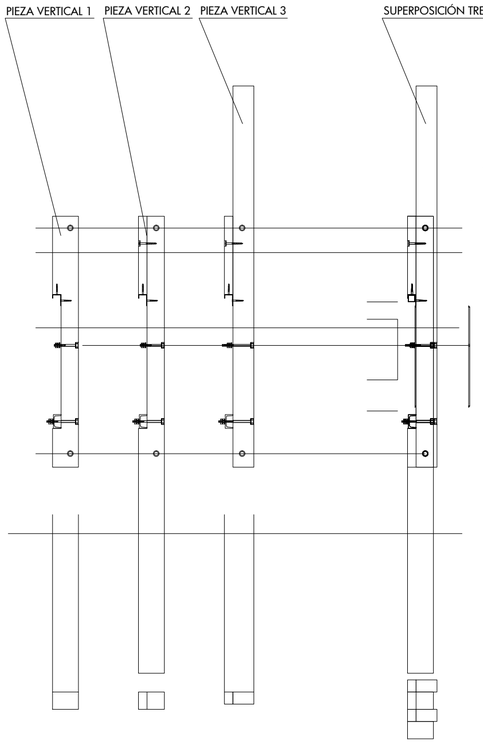
ESCALA: INDICADAS | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

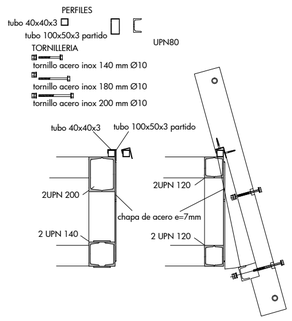
ROGELIO MARTIN SOLER	Arquitecto	ANTONIO HURTADO GONZALEZ	Ingeniero Industrial	PLANO: P-14
CARLOS AGUIRRE COBO	Arquitecto	JESUS GARCIA CASARES	Arquitecto técnico	SUSTITUIDO

MODULACIÓN DEL CERRAMIENTO DE MADERA

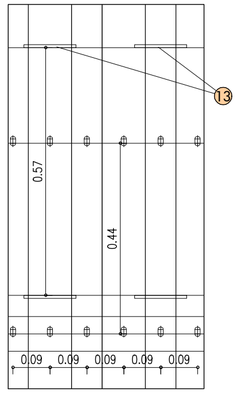


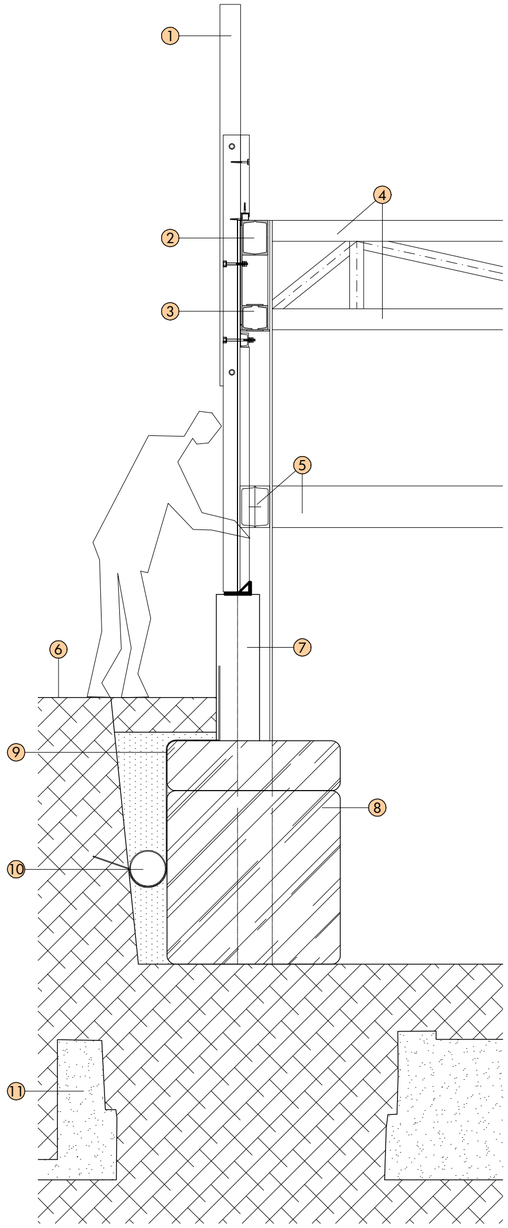


SISTEMA DE CUELGUE

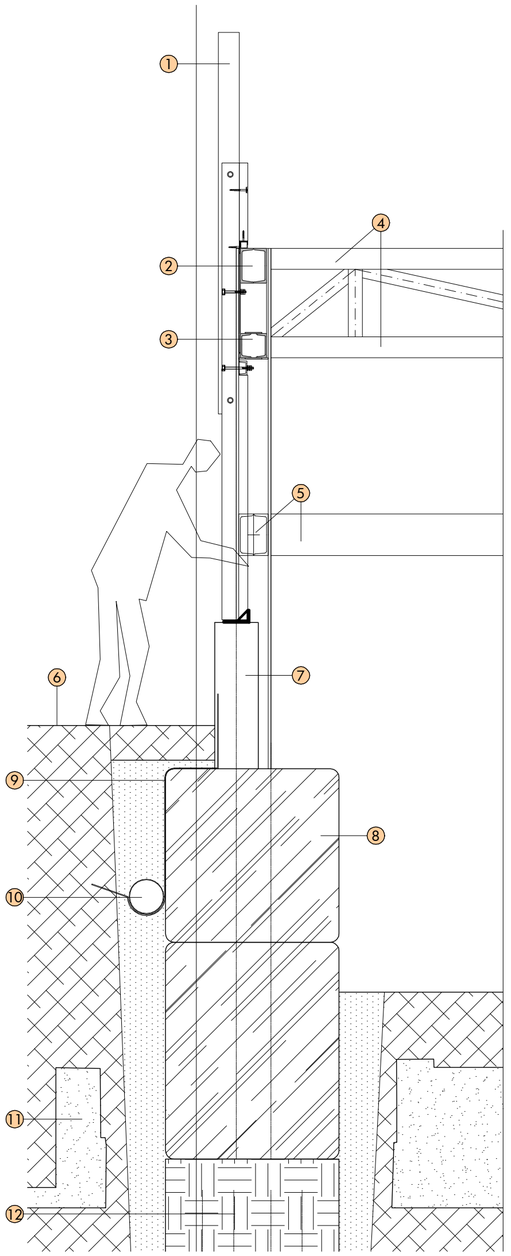


DETALLE 1

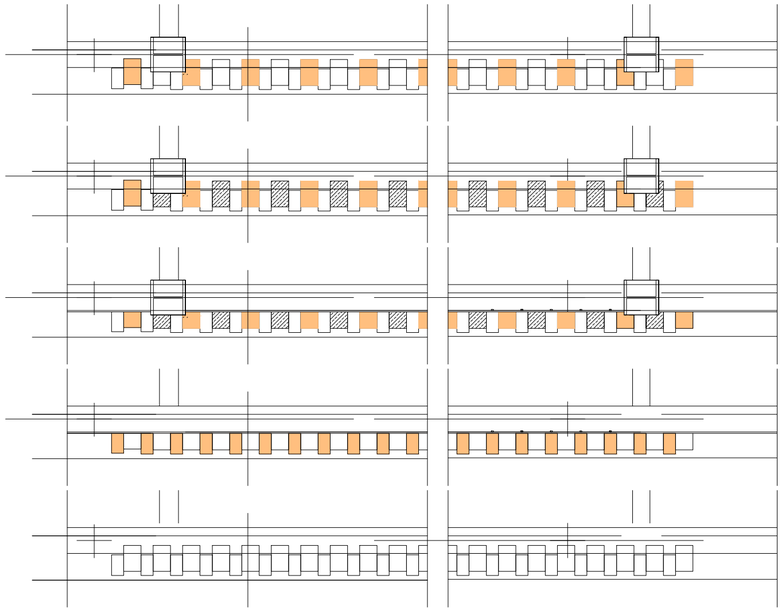




SECCIÓN POR MURO DE GAVIONES



SECCIÓN POR ZAPATA



SECCIONES HORIZONTALES POR FACHADA

LEYENDA

1. CERRAMIENTO DE FACHADA EN MADERA DE IPÉ O JACOBÁ TRATADA
2. 2 UPN 200 EN PÓRTICOS
3. 2 UPN 140 EN PÓRTICOS
4. 2 UPN 120 EN CERCHAS
5. 2 UPN 240 EN CERCO DE ATADO Y TORNAPUNTAS
6. SUELO DE TIERRA EN PARQUE COLINDANTE
7. MURETE DE APOYO 1 PIE DE LADRILLO MACIZO ENFOSCADO
8. MURO DE GAVIONES
9. IMPERMEABILIZANTE
10. TUBO DE DRENAJE
11. RESTOS ARQUEOLÓGICOS
12. ZAPATA Y ENCEPADO DE PILOTES
13. CORDÓN DE SOLDADURA DISCONTINUO A VIGAS DE CERCHA

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

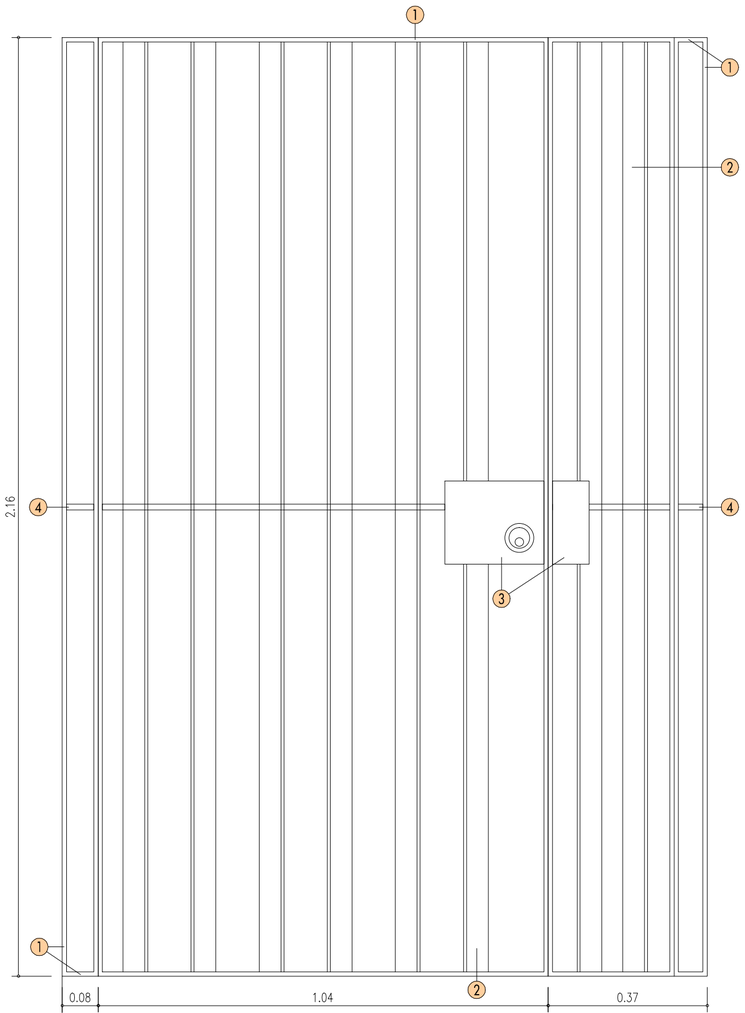
PLANO: SISTEMA DE FACHADA SUSPENDIDA

ESCALA: 1/25 1/10 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

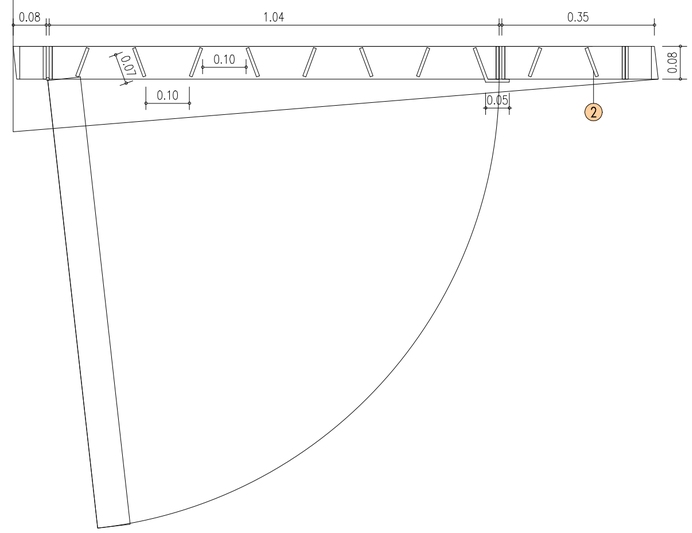
EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: P-15
SUSTITUIDO

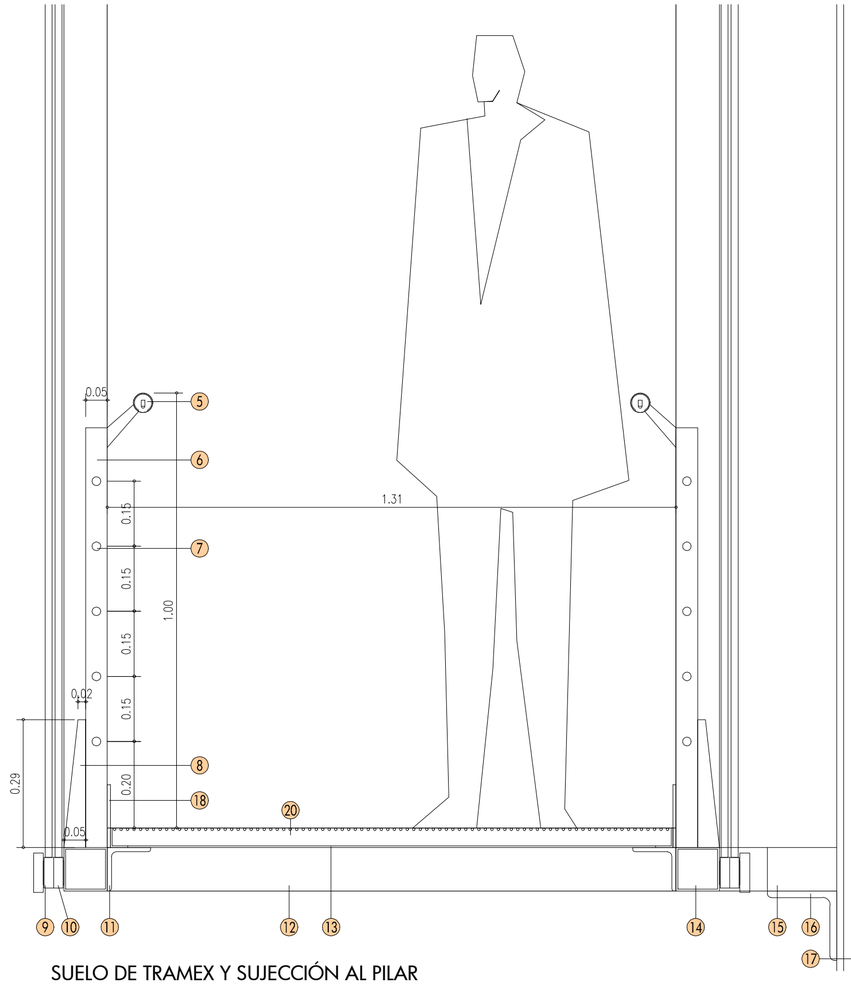


ALZADO

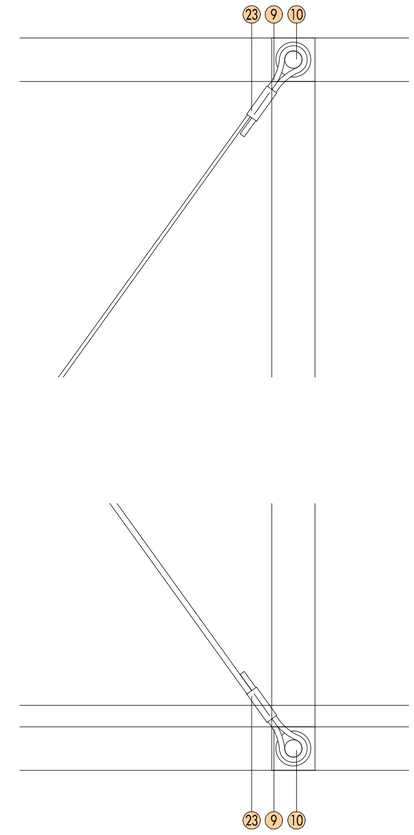


PLANTA

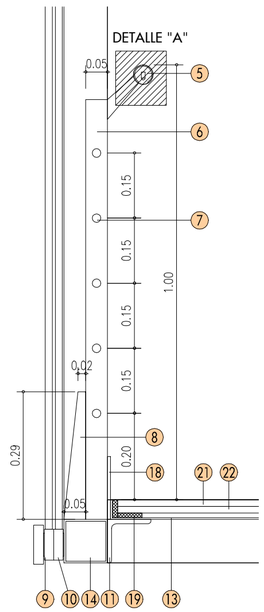
CANCELA CONEXIÓN CON PARQUE



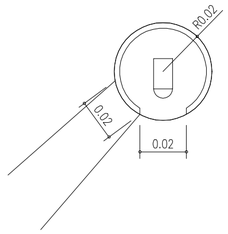
SUELO DE TRAMEX Y SUJECCIÓN AL PILAR



TIRANTES PASARELA



SUELO DE VIDRIO
(ZONA CENTRAL SIN PENDIENTE)



DETALLE "A"

LEYENDA

1. CERCO DE PLETINA DE ACERO GALVANIZADO 70 mm. e=8 mm.
2. PLETINA DE ACERO GALVANIZADO 60 mm. e=6 mm.
3. CERRADURA DE ACERO GALVANIZADO, CAJA Y MECANISMO DE ALTA SEGURIDAD DE FALLEBA ANCLADA AL SUELO.
4. PLETINA DE 70 mm e=8 mm.
5. PASAMANOS DE TUBO DE ACERO INOXIDABLE MATE Ø 40, CON LED LINEAL EMBUTIDO
6. PLETINA DE ACERO INOXIDABLE 50 mm. e=4 mm.
7. REDONDO DE ACERO INOXIDABLE Ø 10 mm.
8. SOPANDA DE ACERO INOXIDABLE 50 mm. e=4 mm.
9. SOPORTE DE ENGANCHE DE TIRANTE DE ACERO Ø 12 SEGÚN DETALLE.
10. BRIDA DE SUJECIÓN DE TIRANTE DE ACERO Ø 12
11. PERFIL ACERO LAMINADO L 100x100
12. PERFIL ACERO LAMINADO 100x100 mm.
13. MARCO PARA SOPORTE DE TRAMEX L 40x40 mm.
14. PERFIL DE ACERO LAMINADO 100x100 mm.
15. CONEXIÓN AL PILAR CON PERFIL DE ACERO LAMINADO 100x100 mm.
16. SOPORTE PERFIL DE ACERO LAMINADO L 200x200 mm.
17. PILAR HEB 200
18. PERFIL ACERO INOXIDABLE DE 140 mm. e=8 mm.
19. JUNTA DE NEOPRENO PARA APOYO DE VIDRIO
20. SUELO DE TRAMEX # 15 mm.
21. VIDRIO TEMPLADO e=15 mm.
22. VIDRIO LAMINADO e=15 mm + LAMINA DE BUTIRAL TRANSPARANTE
23. MORDAZA EN ACERO PARA TIRANTE DE ACERO Ø 12

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

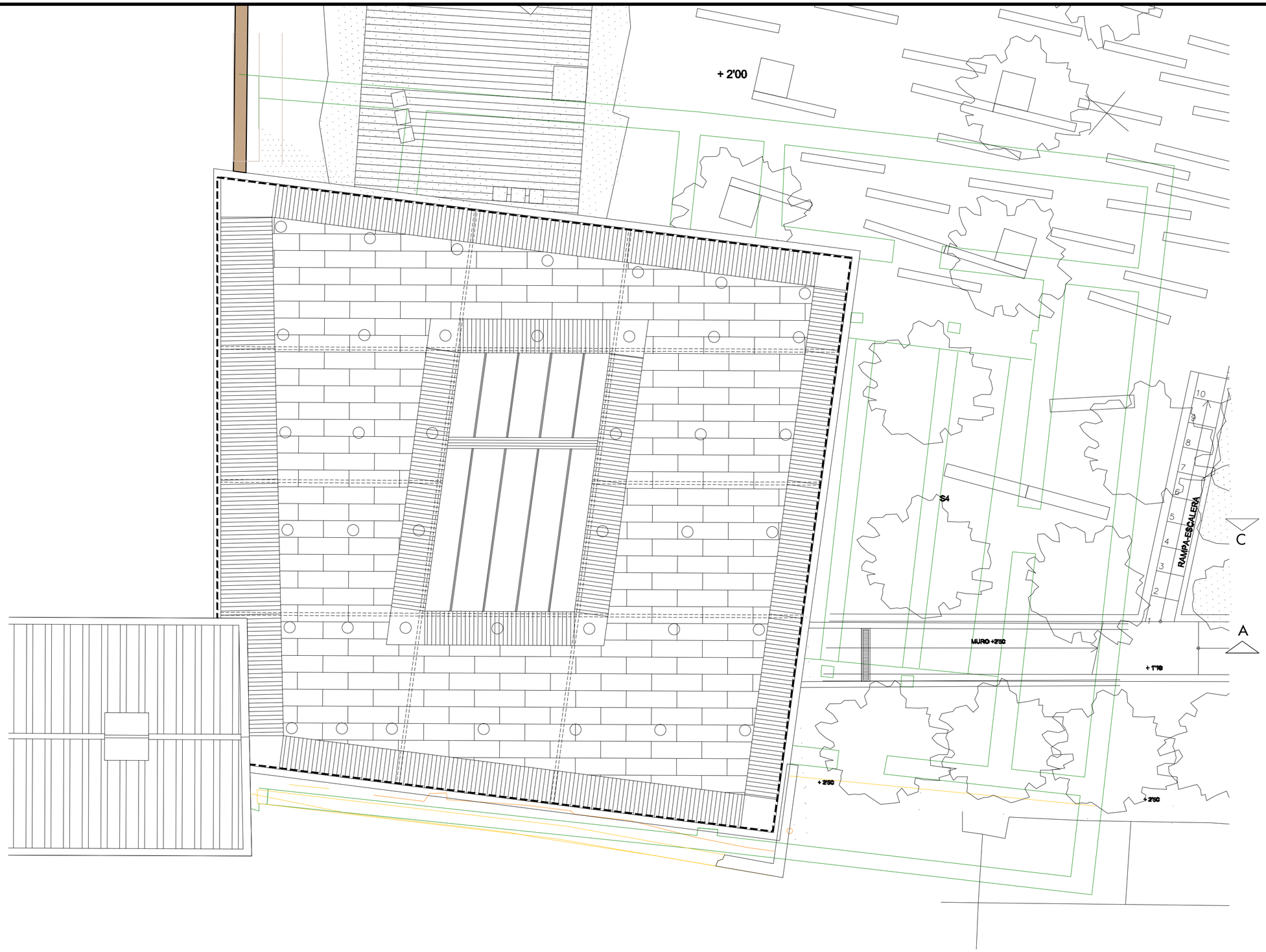
PLANO: DETALLES DE PASARELA Y CANCELA

ESCALA: 1/10 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-16** SUSTITUIDO



LEYENDA

LAMAS DE ALUMINIO DE 15 cm.

TABLERO DE MADERA DE HAYA 60 x 180 cm.
e= 10 mm. DE SUPERFICIE ESTRIADA

FOCO SUSPENDIDO DESDE REGLETA SOPORTE

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

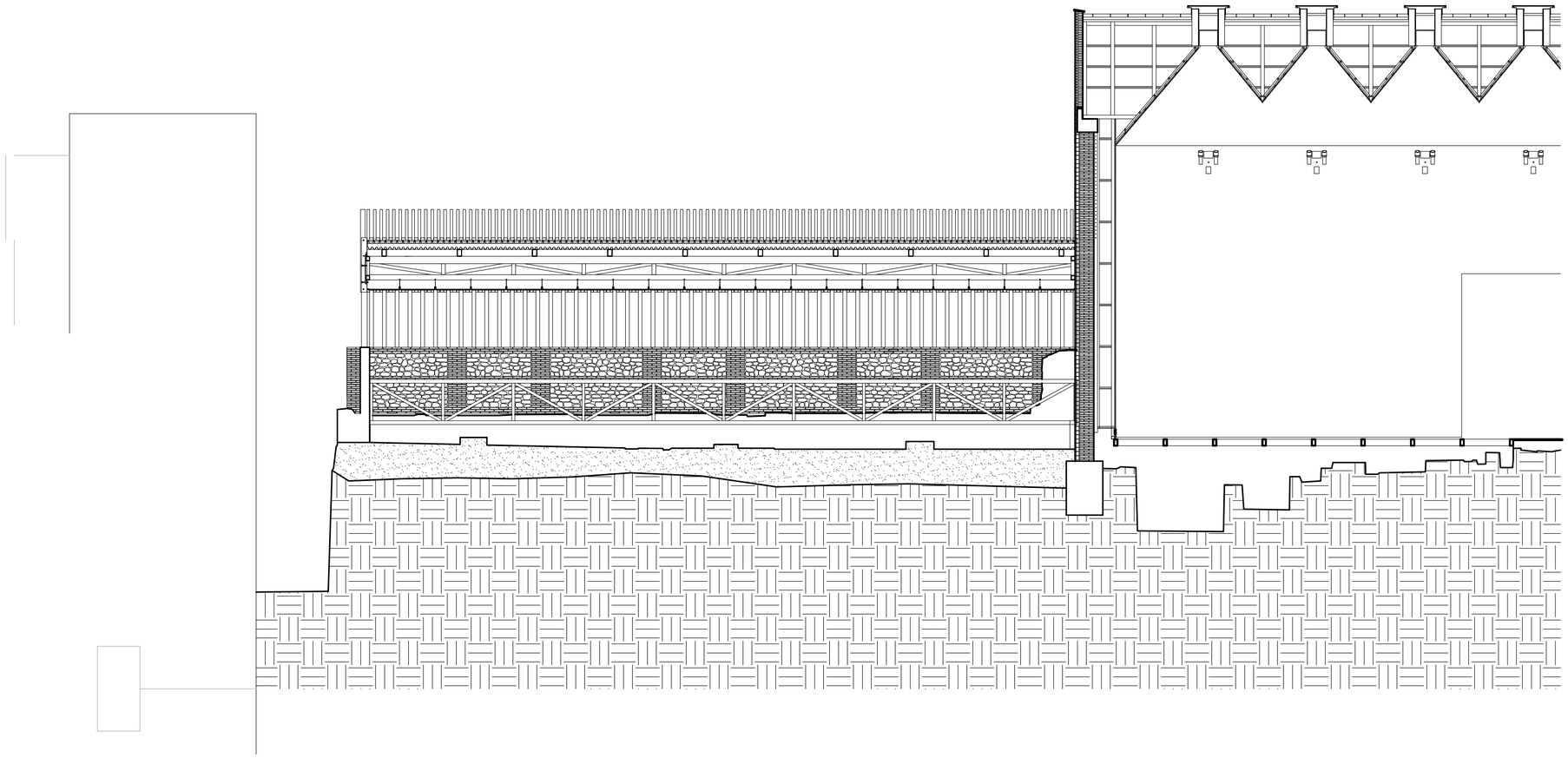
PLANO: PLANO DE TECHOS

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: P-17
SUSTITUIDO



ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

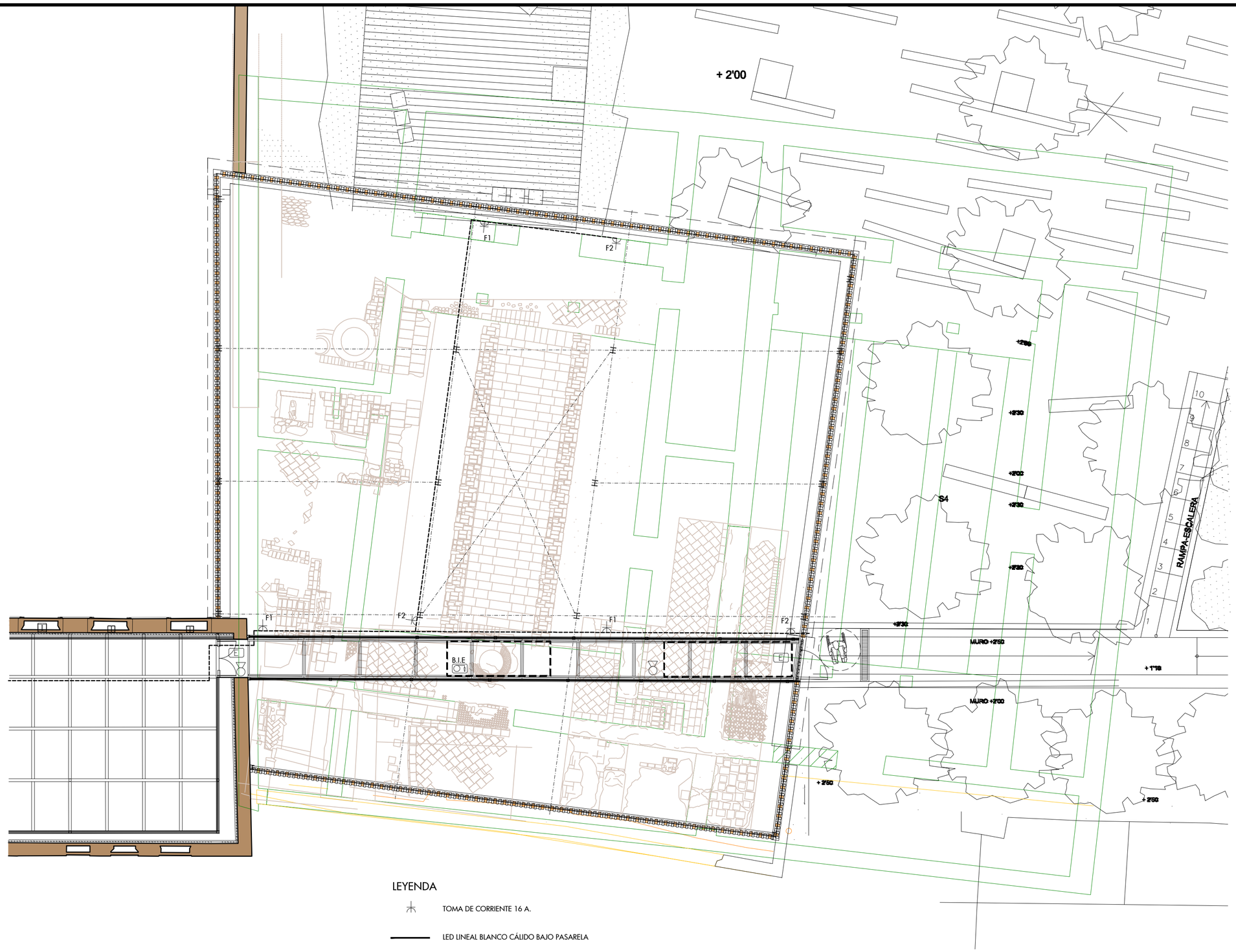
PLANO: SECCIÓN D-D

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **P-18** SUSTITUIDO



LEYENDA

- TOMA DE CORRIENTE 16 A.
- LED LINEAL BLANCO CÁLIDO BAJO PASARELA
- LED LINEAL BLANCO NEUTRO ALOJADO EN BARANDILLA
- EXTINTOR 34 A - 183 B
- B.I.E. 25 mm Ø
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

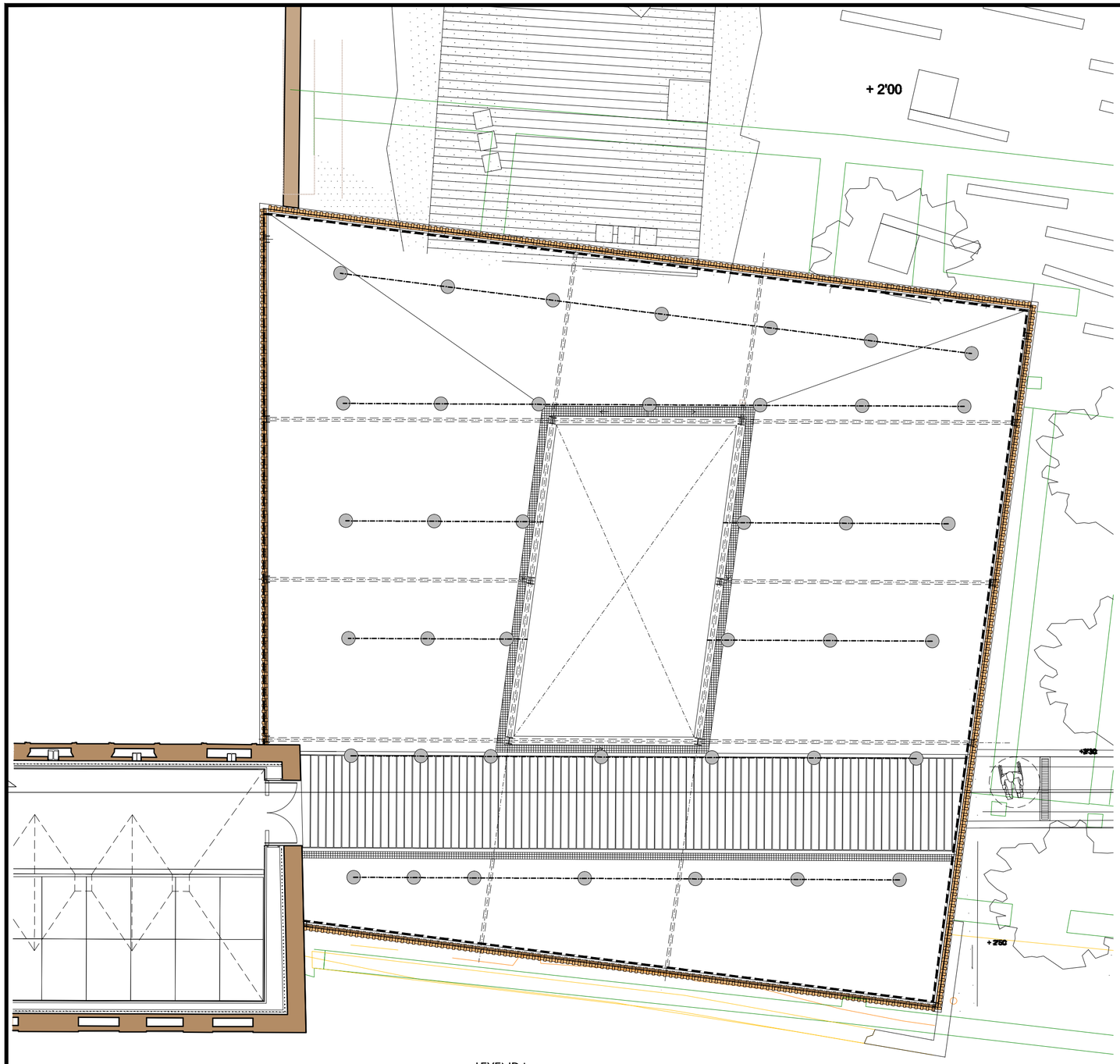
PLANO: PLANTA BAJA. INSTALACIONES.

ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

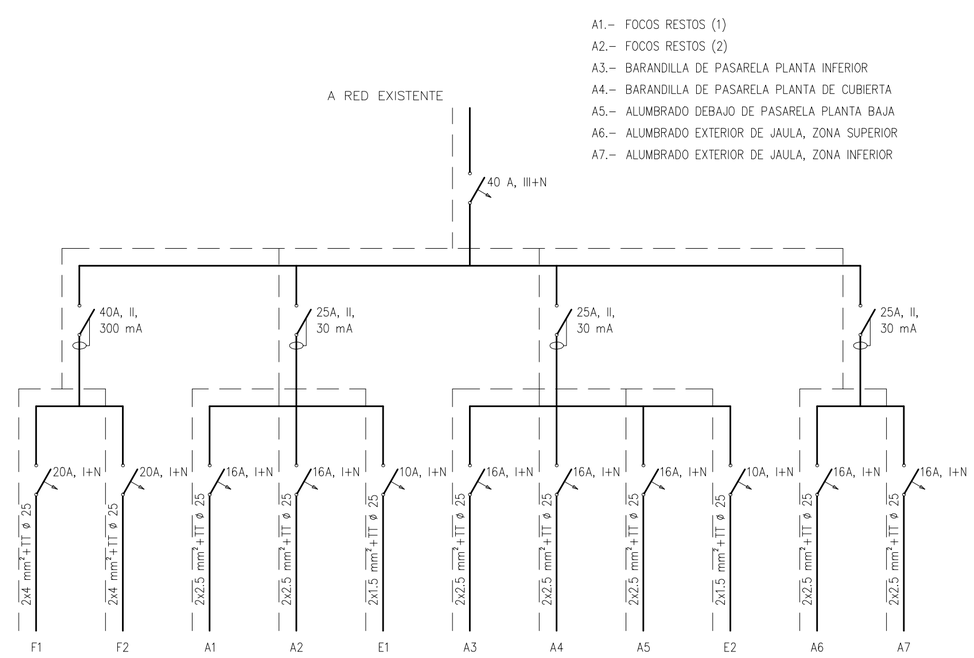
EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: **T-01** SUSTITUIDO



ESQUEMA UNIFILAR



A1.– FOCOS RESTOS (1)
A2.– FOCOS RESTOS (2)
A3.– BARANDILLA DE PASARELA PLANTA INFERIOR
A4.– BARANDILLA DE PASARELA PLANTA DE CUBIERTA
A5.– ALUMBRADO DEBAJO DE PASARELA PLANTA BAJA
A6.– ALUMBRADO EXTERIOR DE JAULA, ZONA SUPERIOR
A7.– ALUMBRADO EXTERIOR DE JAULA, ZONA INFERIOR

LEYENDA

CARRIL DE 4 CONTACTOS

FOCO SOBRE CARRIL

DOBLE ILUMINACIÓN SUPERIOR E INFERIOR LED BLANCO NEUTRO

NOTA.- VER DISPOSICIÓN EN PLANO P-17. PLANO DE TECHOS

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: PLANTA ALTA. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

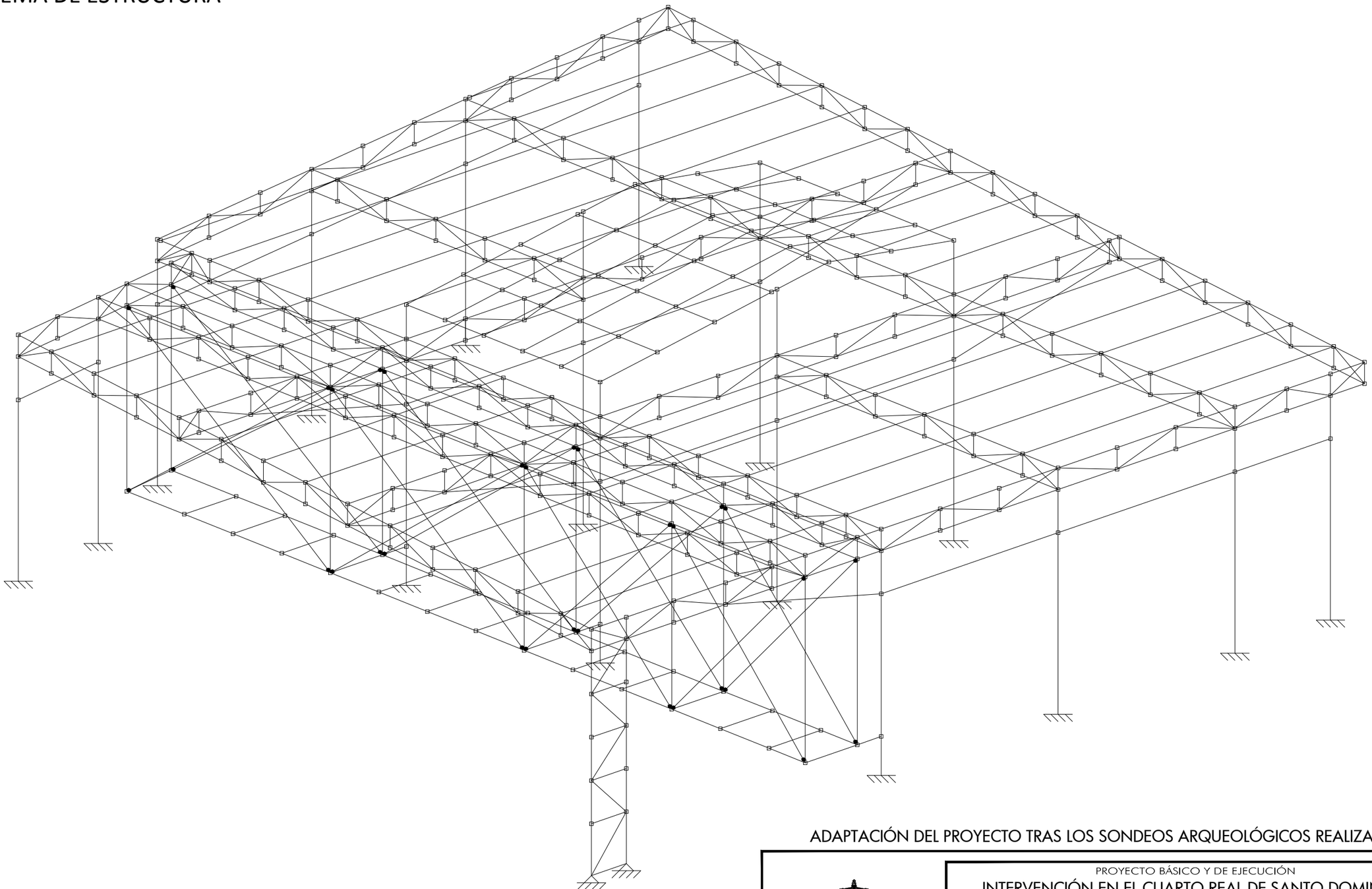
ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: T-02
SUSTITUIDO

ESQUEMA DE ESTRUCTURA



ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: ESQUEMA DE ESTRUCTURA. 3D

ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2016	EXPEDIENTE: 006/2014

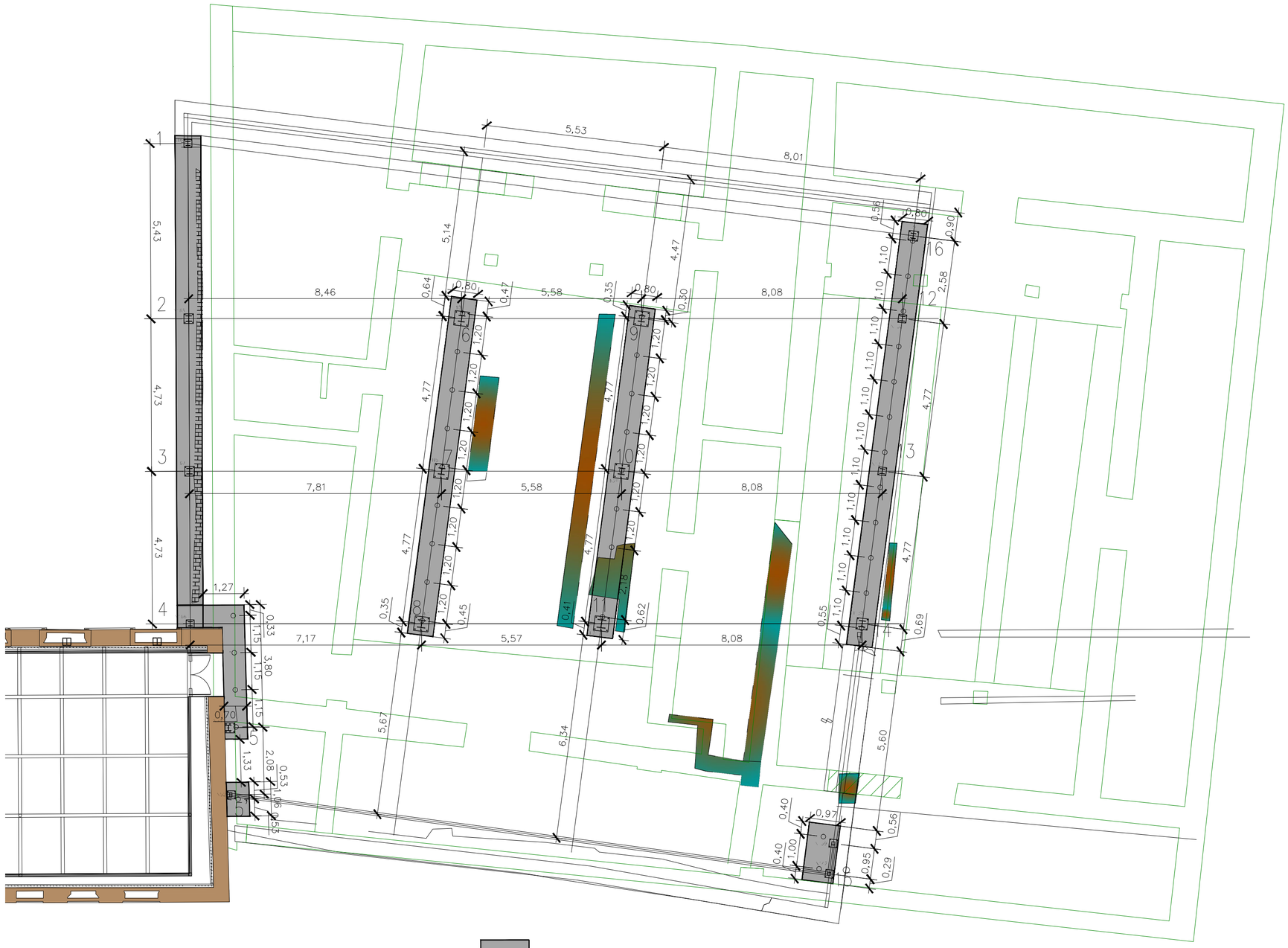
EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: E00 SUSTITUIDO

PLANTA DE CIMENTACIÓN

Escala: 1/100



ZAPATA CORRIDA

DISPOSICIÓN DE PILOTES Ø 15 BAJO ZAPATAS

RESTOS ARQUEOLÓGICOS PROTEGIDOS

COTAS EN METROS

DATOS GEOTECNICOS

-TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA 0,14 N/mm|

NOTAS

-Solapes segun EHE

-El acero utilizado debera estar garantizado con el sello CIETSID

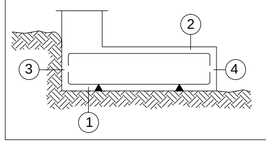
DUCTILIDAD BAJA

ACERO LAMINADO S275

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIALES		HORMIGON					ACERO		
		CONTROL	CARACTERISTICAS				CONTROL	CARACT.	
Elemento		Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Consistencia	Tamaño Max. Arido	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo
Cimentacion	Pilotes	Reducido	γ_c = 1.70	HA25B20	Fluida (10-15 cm.)	20/30 mm.	Normal	γ_s = 1.15	B-500-S
	Zapatas y vigas	Normal	γ_c = 1.50	HA25B20	Plastica a Blanda (< 9 cm.)	20/30 mm.	Normal	γ_s = 1.15	B-500-S
Pilares		Normal	γ_c = 1.50		Blanda (8-9 cm.)	20/30 mm.	Normal	γ_s = 1.15	
Forjados y Vigas		Normal	γ_c = 1.50	HA25B20	Blanda (8-9 cm.)	15/20 mm.	Normal	γ_s = 1.15	B-500-S
Muros		Normal	γ_c = 1.50		Blanda (8-9 cm.)	20/30 mm.	Normal	γ_s = 1.15	
Ejecucion		Normal	γ_f = 1.60	Tipo de ambiente IIa					

RECUBRIMIENTOS



1. Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 5cm.
2. Recubrimiento superior libre 5cm.
3. Recubrimiento lateral contacto terreno 5cm.
4. Recubrimiento lateral libre 5cm.

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

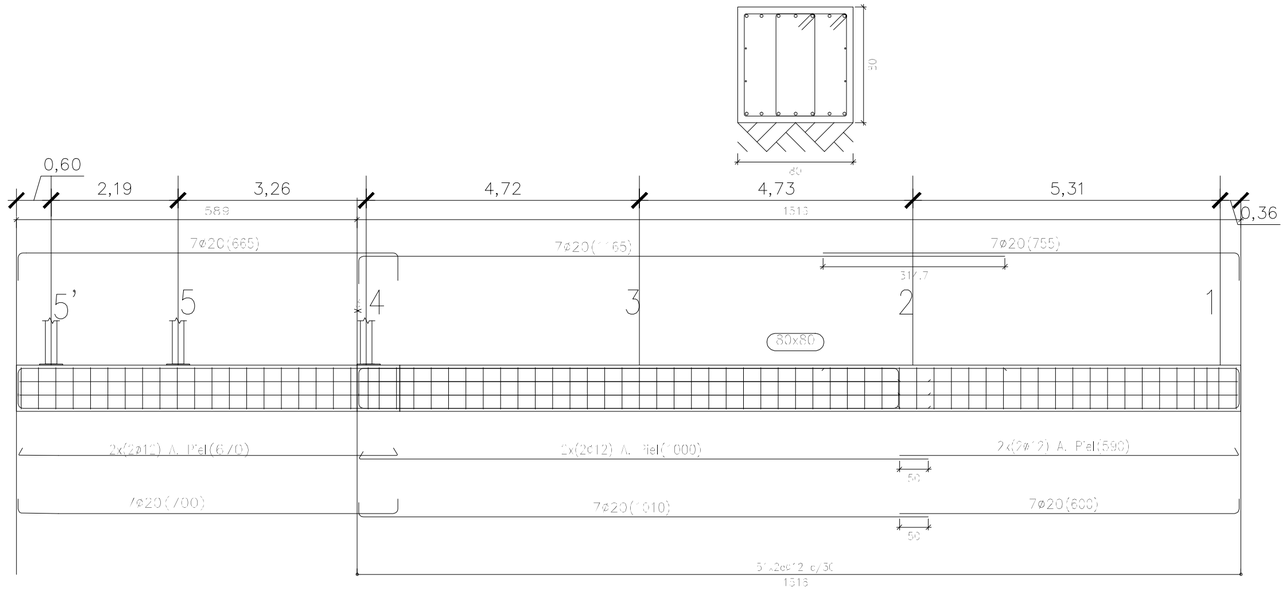
PLANO: PLANTA DE CIMENTACIÓN

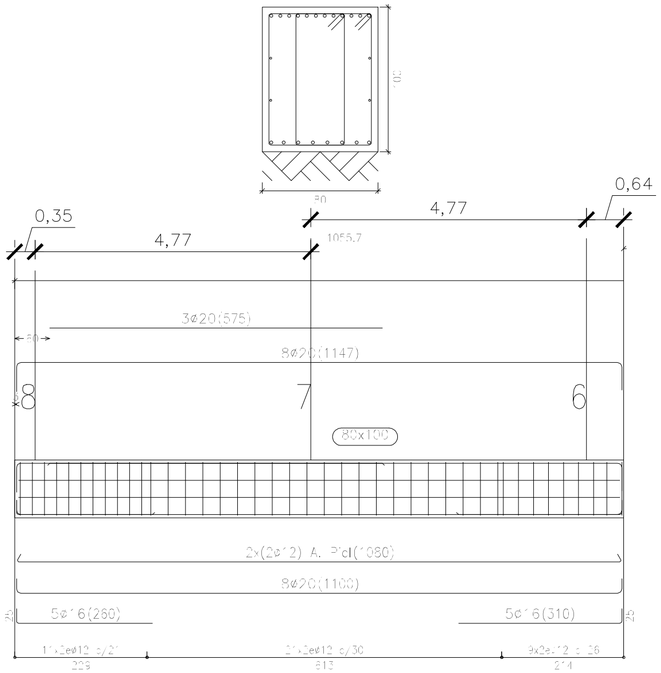
ESCALA: 1/100 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

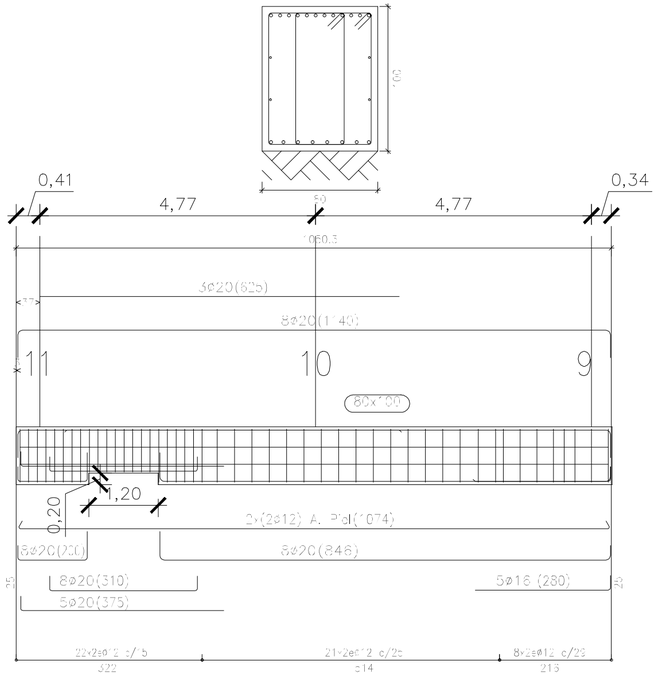
EQUIPO REDACTOR

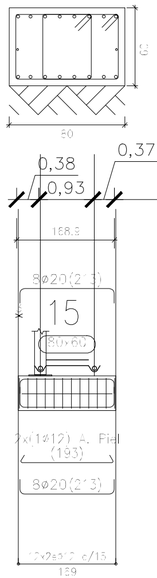
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

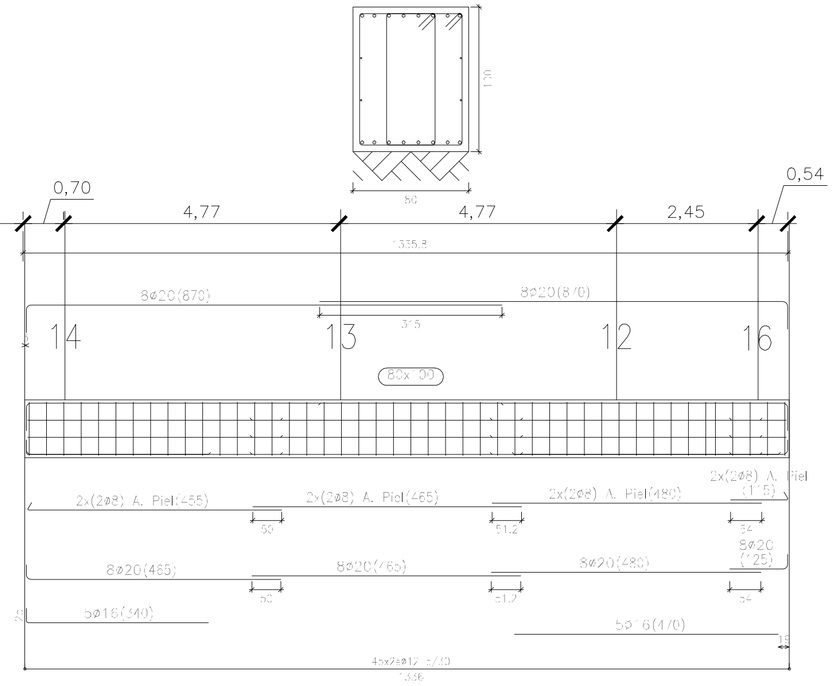
PLANO: E01 SUSTITUIDO











ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

COTAS EN CENTÍMETROS
Escala: 1/75

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: DETALLES DE CIMENTACIÓN

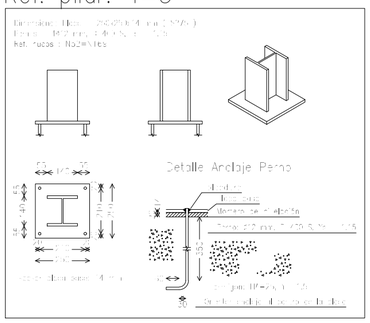
ESCALA: 1/75 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

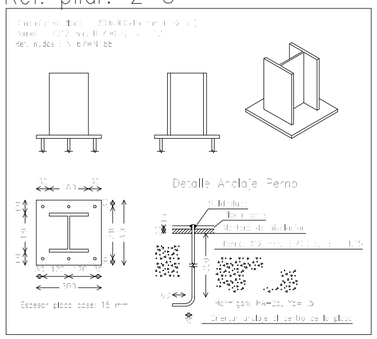
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: E02-1
SUSTITUIDO

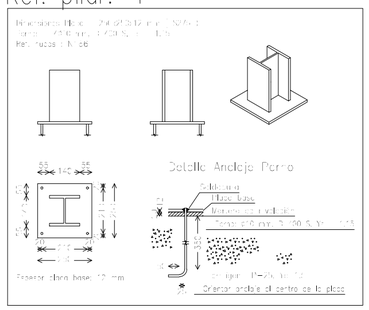
Ref. pilar: 1=5'



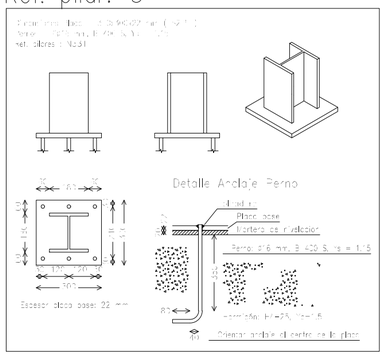
Ref. pilar: 2=3



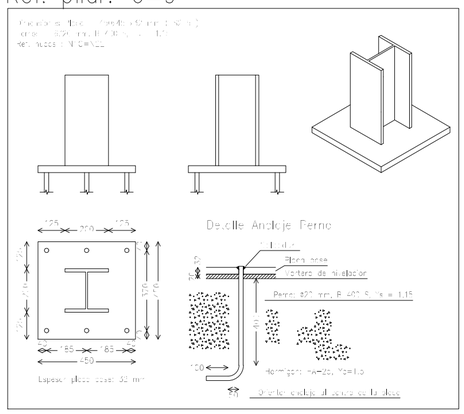
Ref. pilar: 4



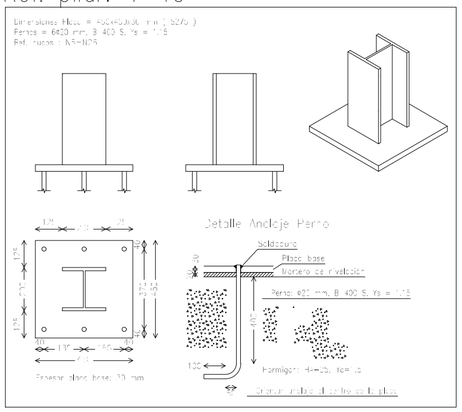
Ref. pilar: 5



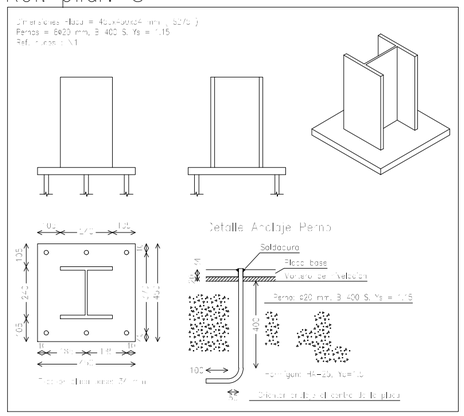
Ref. pilar: 6=9



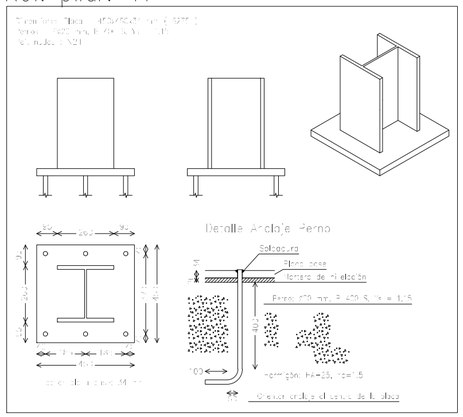
Ref. pilar: 7=10



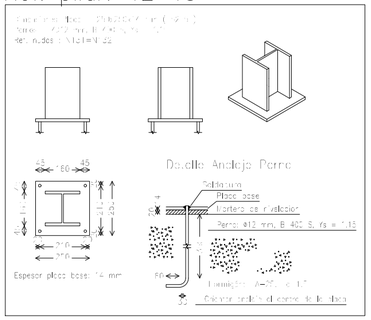
Ref. pilar: 8



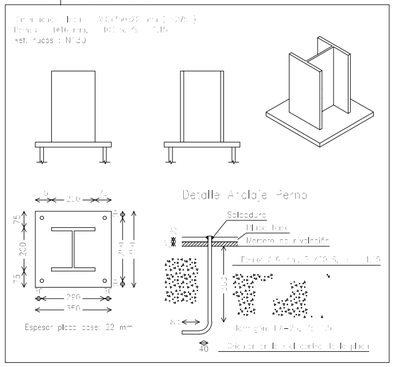
Ref. pilar: 11



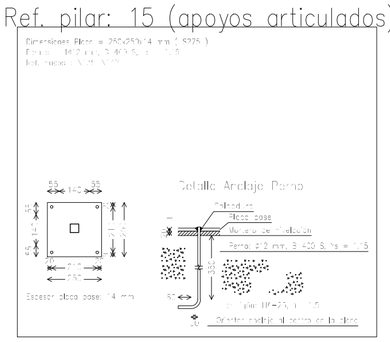
Ref. pilar: 12=13



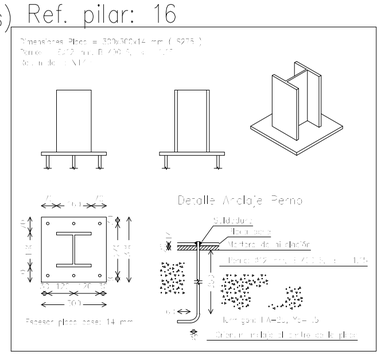
Ref. pilar: 14



Ref. pilar: 15 (apoyos articulados)



Ref. pilar: 16



ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

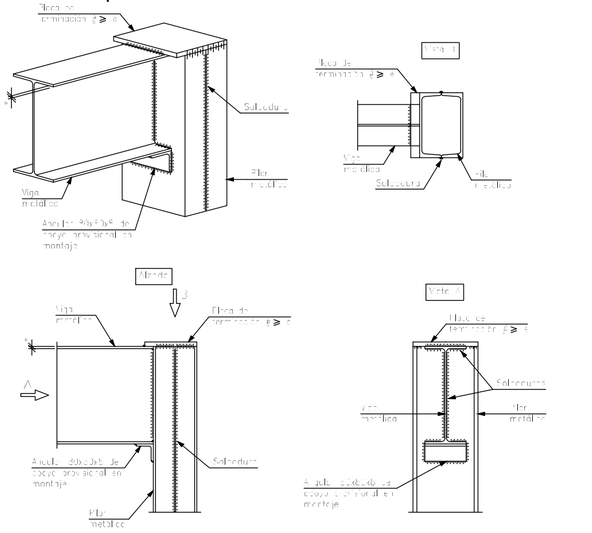
PLANO: DETALLES DE CIMENTACIÓN. PLACAS DE ANCLAJE

ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2016	EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER	Arquitecto	ANTONIO HURTADO GONZALEZ	Ingeniero Industrial	PLANO: E02-2
CARLOS AGUIRRE COBO	Arquitecto	JESUS GARCIA CASARES	Arquitecto técnico	SUSTITUIDO

DETALLE. Enlace semirígido en extremo de vano con pilar (2UPN cerrados) de última planta



DETALLE. Enlace semirígido en línea de pilares de viga y pilar con viga y pilar (2 UPN cerrados)

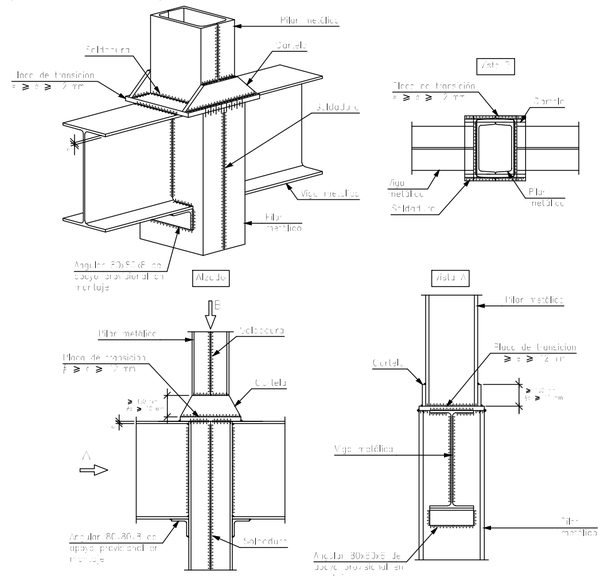
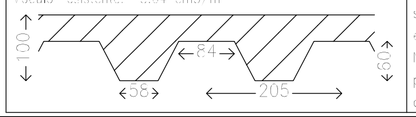


Tabla de características de losas mixtas
MT-60 HIANSA Canto: 60 mm Intereje: 205 mm Ancho pared: 820 mm Ancho superior: 84 mm Ancho inferior: 58.2 mm Tipo de solape lateral: Superior Límite elástico: 240 MPa Perfil: 0.80mm Peso superficial: 0.89 kN/m2 Sección útil: 10.97 cm2/m Momento de inercia: 8.46 cm4/m Módulo resistente: 18.64 cm3/m

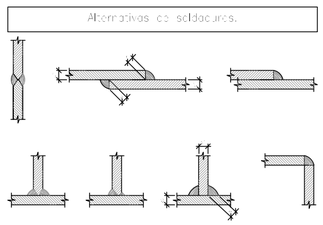


Todos los forjados M-60, 0.80mm, 10.0 cm
Sopandas Ningún caso necesita sopandas.
Nota 1: Las chapas deben fijarse al perfil de apoyo mediante tornillos o fijaciones que eviten su movimiento en fase de ejecución. Consulte los detalles de entrega y solape de la chapa sobre los apoyos, así como las piezas especiales de borde. Nota 2: Consulte el tipo de solape lateral entre paneles, posición y resaltes para las losas mixtas colaborantes, de acuerdo al catálogo del fabricante.

PLANTA DE ESTRUCTURA

Escala: 1/75

Alternativas de soldaduras.



Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: PLANTA DE CORREAS DE CUBIERTA

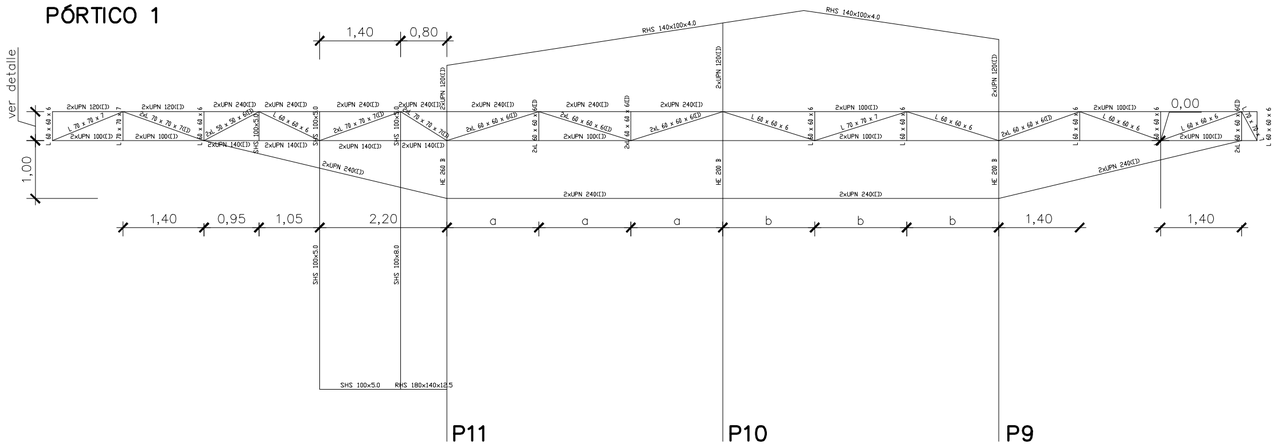
ESCALA: 1/75 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

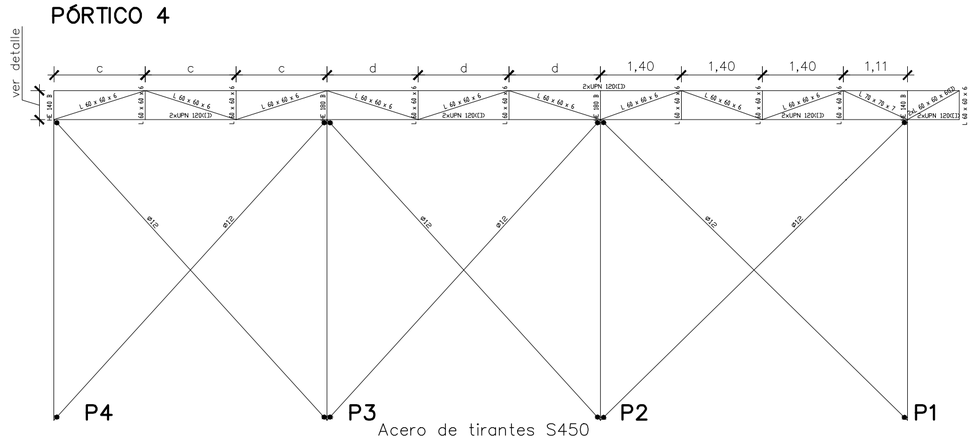
ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: E03 SUSTITUIDO

PÓRTICO 1

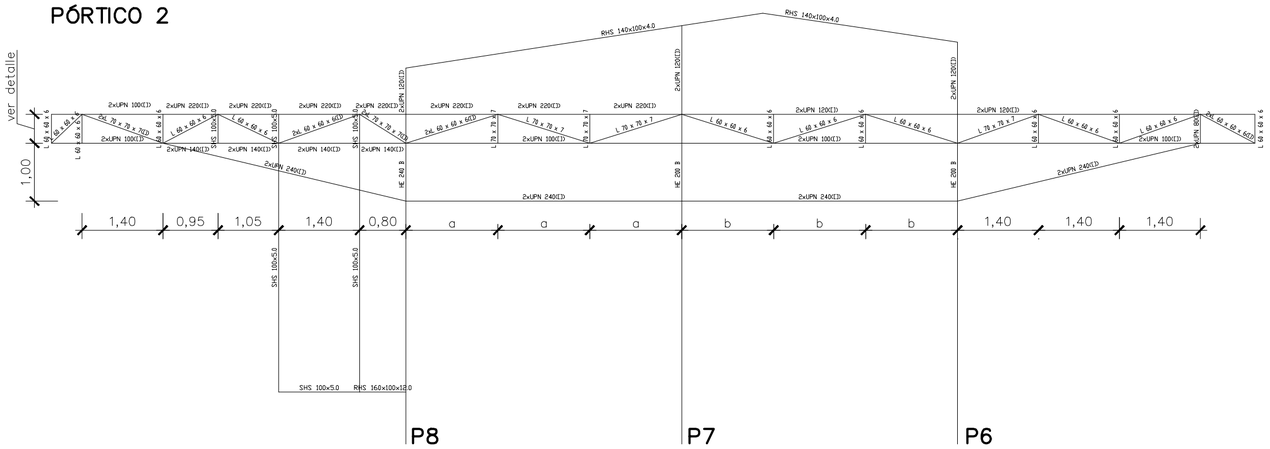


PÓRTICO 4

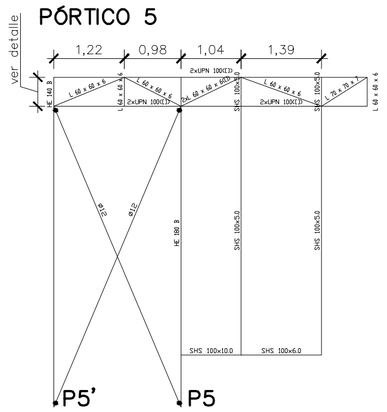


Acero de tirantes S450

PÓRTICO 2

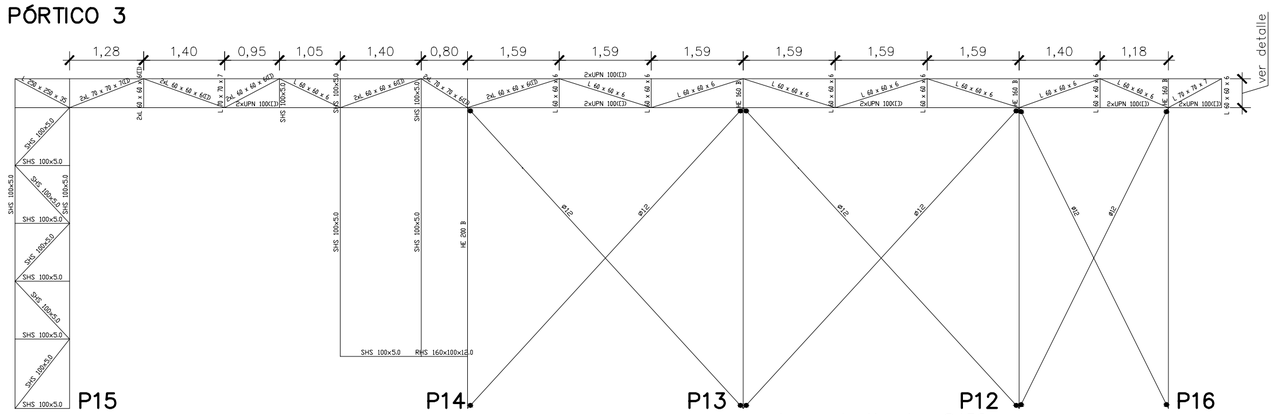


PÓRTICO 5



Acero de tirantes S450

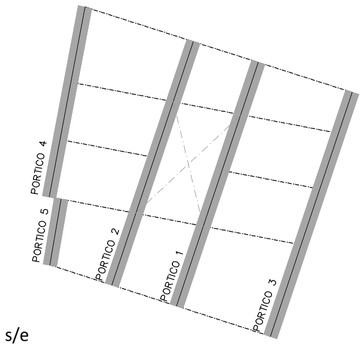
PÓRTICO 3



Acero de tirantes S450

NOTA.- LAS LONGITUDES DE SOLAPE DEBEN DE HACERSE EN SENTIDO VERTICAL

Esquema de planta de estructura



s/e

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: DESPIECE DE PORTICOS

ESCALA: 1/75 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

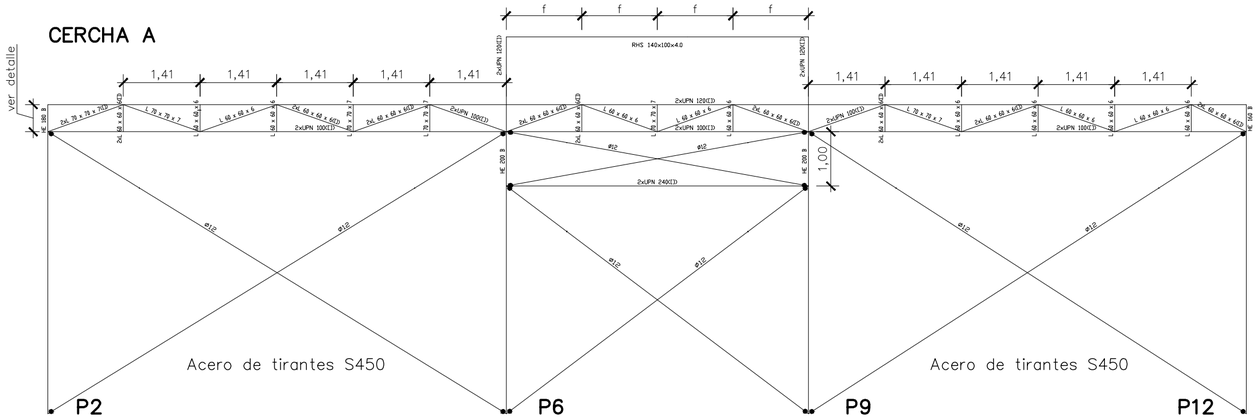
EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

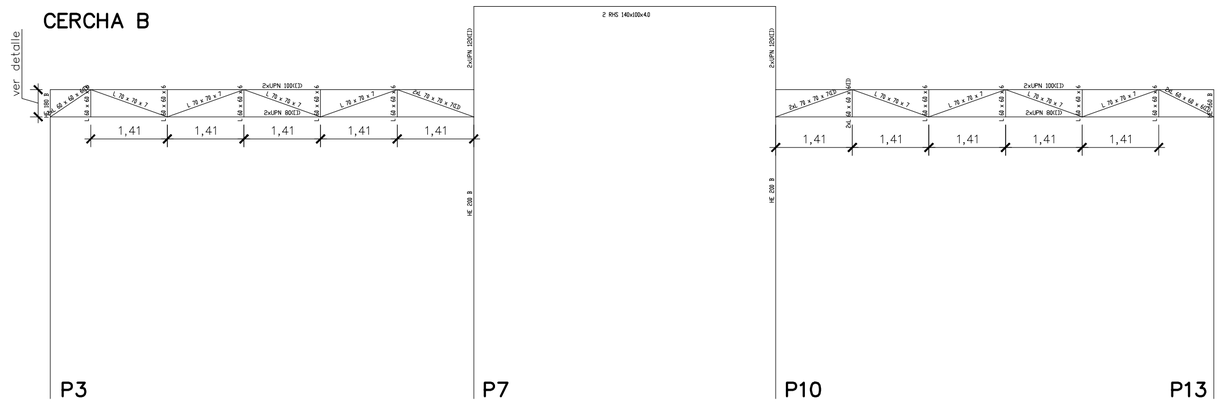
PLANO: E04 SUSTITUIDO

COTAS EN METROS
Escala: 1/75

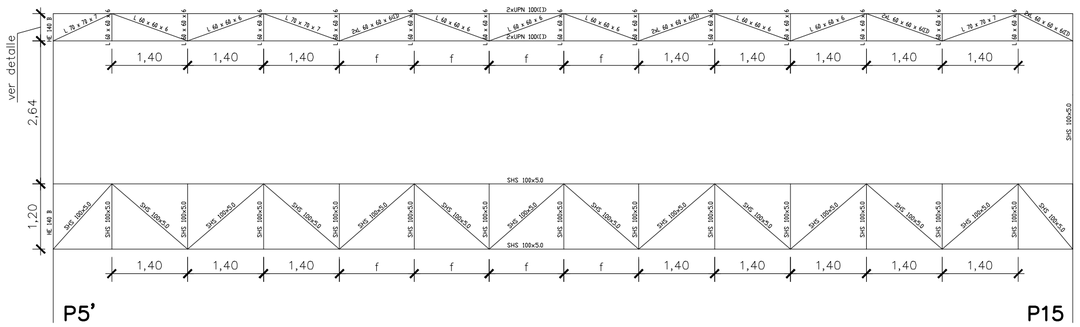
CERCHA A



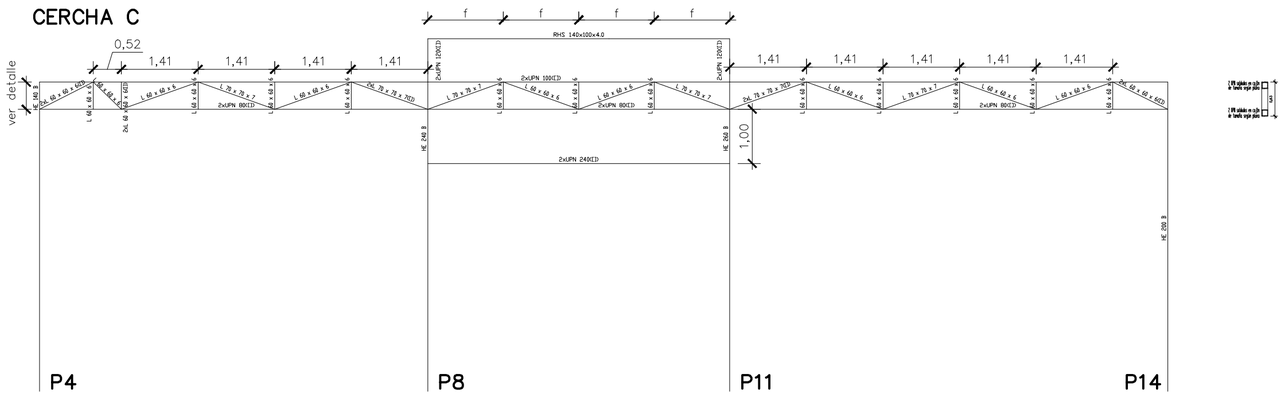
CERCHA B



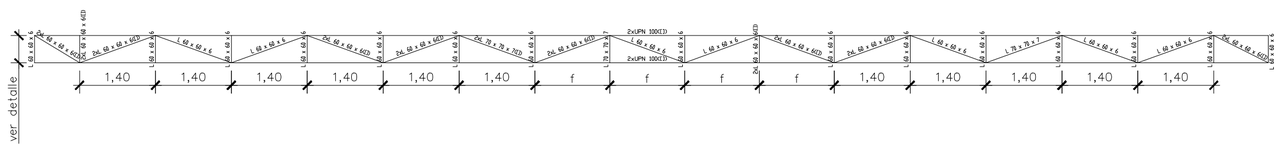
CERCHA E



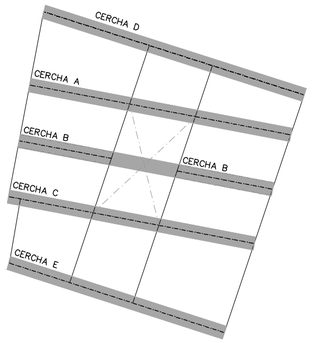
CERCHA C



CERCHA D



Esquema de planta de estructura



s/e

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

COTAS EN METROS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: DESPIECE DE CERCHAS

ESCALA: 1/80 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

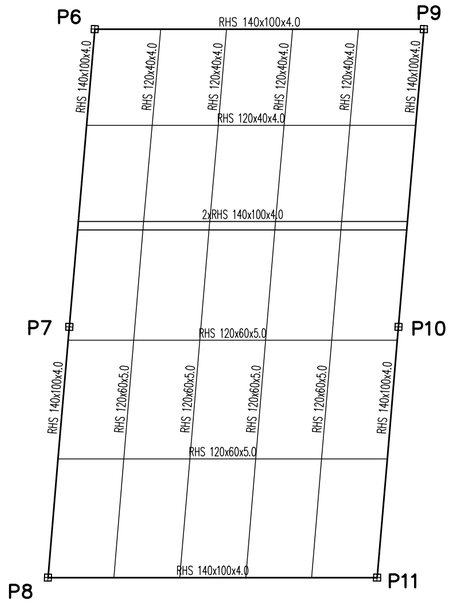
EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER, Arquitecto | ANTONIO HURTADO GONZALEZ, Ingeniero Industrial
CARLOS AGUIRRE COBO, Arquitecto | JESUS GARCIA CASARES, Arquitecto técnico

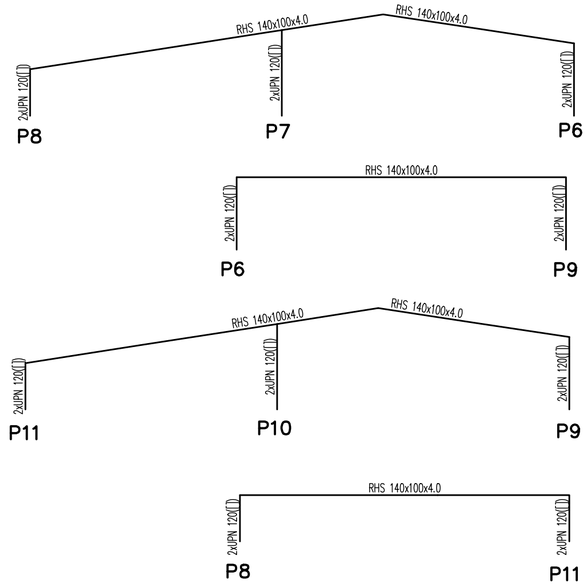
PLANO: E05 SUSTITUIDO

LUCERNARIO

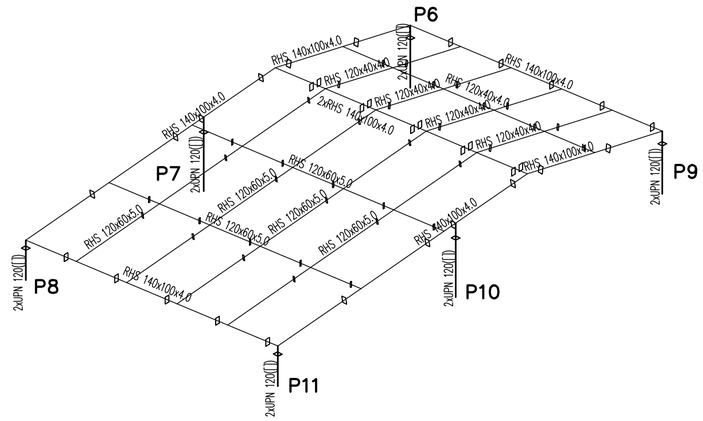
PLANTA LUCERNARIO



PÓRTICOS LUCERNARIO

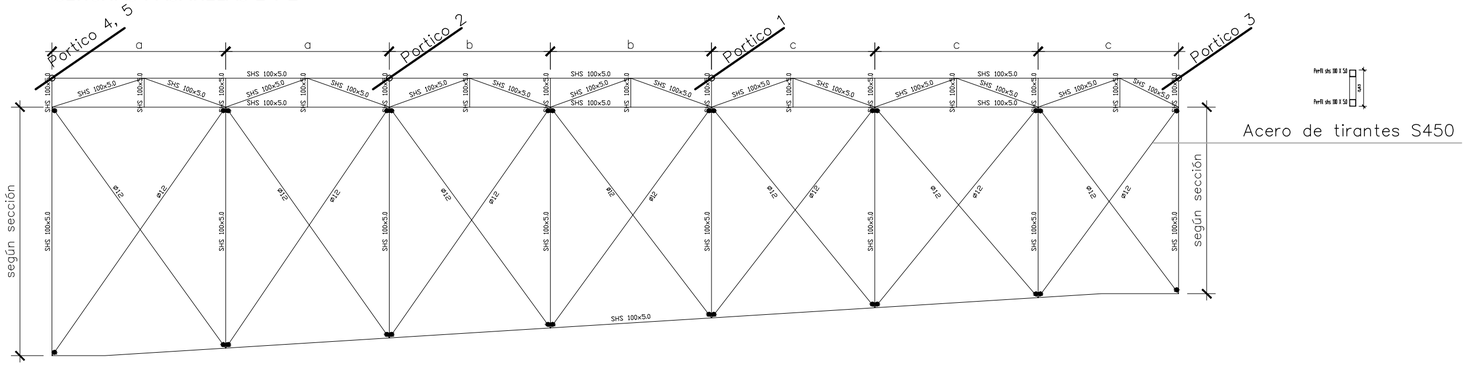


3D LUCERNARIO

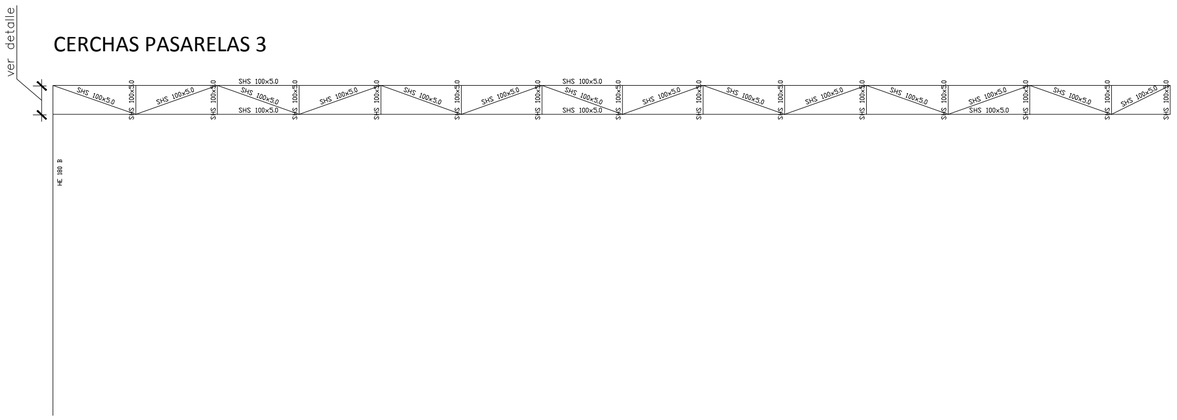


PASARELA

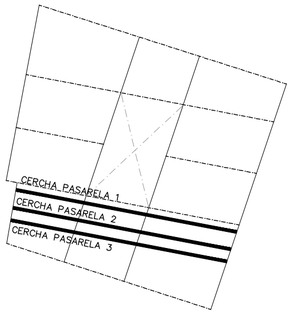
CERCHAS PASARELAS 1 Y 2



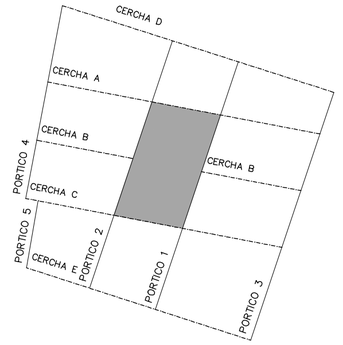
CERCHAS PASARELAS 3



Esquema de planta. Pasarela
s/e



Esquema de planta. Lucernario
s/e



COTAS EN METROS

Escala: 1/75

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO TRAS LOS SONDEOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
CONCEJALÍA DELEGADA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, SALUD Y CONSUMO
SUBDIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE ARQUITECTURA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INTERVENCIÓN EN EL CUARTO REAL DE SANTO DOMINGO
EDIFICIO DE PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO: DESPIECE PASARELA Y LUCERNARIO

ESCALA: 1/75 | FECHA: DICIEMBRE 2016 | EXPEDIENTE: 006/2014

EQUIPO REDACTOR

ROGELIO MARTIN SOLER — Arquitecto
CARLOS AGUIRRE COBO — Arquitecto
ANTONIO HURTADO GONZALEZ — Ingeniero Industrial
JESUS GARCIA CASARES — Arquitecto técnico

PLANO: E06 SUSTITUIDO