



visado estatutario 14/01/16

09453 SANTATECLA ARQUITECTOS, S.L.P.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

OCTUBRE 2015

IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS E INSTALACIÓN
DE BARANDILLAS EN SOBRECUBIERTAS EN LOS
EDIFICIOS DE CABECERA, ICMOL E INSTITUTOS DE
INVESTIGACIÓN DEL CAMPUS DE PATERNA

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
(Campus de Paterna)
Catedrático José Beltrán Martínez nº 2
Paterna (Valencia)

Redactor del proyecto:

UTE

VALNU INGENIERÍA S.L.

SANTATECLA ARQUITECTOS S.L.P.

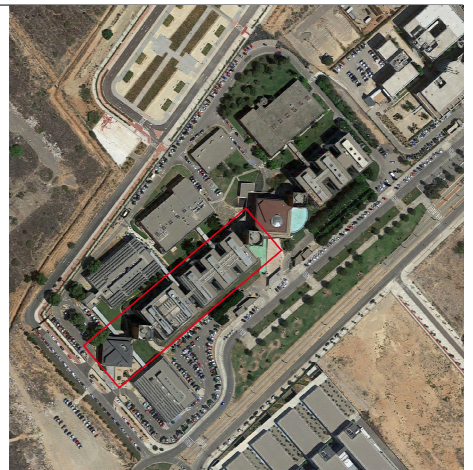
Arquitecto:

Roberto Santatecla Fayos

Promotor:



UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA



DOCUMENTOS ESCRITOS

DOC. 1 MEMORIA

DOC. 2 PLIEGO DE CONDICIONES



PROYECTO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS E INSTALACIÓN DE BARANDILLAS EN SOBRECUBIERTA EN LOS EDIFICIOS DE CABECERA ICMOL, E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL CAMPUS DE PATERNA (2015-SE029)

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I. MEMORIA.....	3
MD. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.	3
MD.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	3
MD.1.1. Título del proyecto	3
MD.1.2. Objeto del encargo y fase de proyecto	3
MD.2. AGENTES.....	3
MD.2.1. Promotor	3
MD.2.2. Projectista.....	3
MD.3. INFORMACIÓN PREVIA. ANTECEDENTES, CONDICIONES DE PARTIDA Y NECESIDADES A SATISFACER.	4
MD.3.1. Antecedentes.....	4
MD.3.2. Datos del edificio.	4
MD.3.3. Condicionantes de diseño.	4
MD.3.4. Superficies y volúmenes.....	5
MD.3.5. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.	5
MD.3.6. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales. Ficha urbanística.	5
MD.4. SITUACIÓN ACTUAL. PATOLOGÍAS Y SOLUCIONES PROPUESTAS.	6
MD.4.1 Descripción general de los edificios.	6
MD.4.2 Descripción de la cubierta	7
MD.4.3 Instalaciones en cubiertas y sobrecubiertas.	16
MD.4.4 Patologías detectadas. Soluciones propuestas.....	17
MD.5- OTRAS ACTUACIONES	31
MD.5.1 Celosía de ventilación y protecciones colectivas en los volúmenes de Instalaciones.	31
MD.5.2 Escaleras.	34
MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	34
MC.1. PROYECTO CONSTRUCTIVO.....	34
MC.1.1. Catas y toma de datos.....	35
MC.1.2. Procedimiento general del trabajo.	35
MC.1.3. Actuaciones previas. Demoliciones.	36
MC.1.4. Impermeabilizaciones.	36
MC.1.5. Cerramientos recintos instalaciones.....	38
MC.1.6. Edificio de cabecera.	39
MC.1.7. Bancadas para instalaciones.	40
MC.1.8. Barandillas y líneas de vida	40
MNCTE. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO.....	41
MNCTE.1 Cumplimiento DB-HE	41
MNCTE.2 Cumplimiento DB-HR	41
MNCTE.3 Cumplimiento DB-HS	41
MNCTE.5 DB-SE Seguridad Estructural.....	42
MNCTE.6 DB-SI Seguridad en caso de incendio.....	42



MNCTE.7 SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.42

MA. ANEJOS A LA MEMORIA..... 43

MA.1. RELACIÓN MAQUINARIA EXISTENTE EN LA CUBIERTA Y ACTUACIONES NECESARIAS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN.43

MA.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.43

MA.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.43

MA.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.43

MA.5. NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN.43

DOCUMENTO II. ÍNDICE DE PLANOS..... 44

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES 45

1.-ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES45

2.-ESTRUCTURAS. BASTIDORES METÁLICOS46

3.-REVESTIMIENTOS DE PAREDES Y TECHOS.57

4.-REVESTIMIENTOS DE SUELOS.....60

DOCUMENTO IV-V. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS..... 63

X:\PR PROYECTOS\PR-137 UV CUBIERTA Y BARANDILLAS PATERNA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-137-05 MEMORIA GENERAL_06.DOC



DOCUMENTO I. MEMORIA

MD. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.

MD.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

MD.1.1. Título del proyecto

Nuestra referencia: PR-137
Título: IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS E INSTALACIÓN DE BARANDILLAS EN SOBRECUBIERTAS EN LOS EDIFICIOS DE CABECERA, ICMOL E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL CAMPUS DE PATERNA.
Ubicación: C/ Catedrático José Beltrán Martínez
Paterna

MD.1.2. Objeto del encargo y fase de proyecto

El objeto del encargo es la redacción del proyecto y dirección de las obras referentes a la impermeabilización de cubiertas y la instalación de barandillas en el perímetro de las cubiertas, así como a las escaleras de acceso a las mismas de los edificios de Cabecera, ICMOL, e Institutos del Campus de Paterna de la Universidad de Valencia.

Se redacta el Proyecto de Ejecución. El objetivo es resolver los problemas de humedades que tiene este conjunto de edificios, completar las protecciones de seguridad contra caídas colocando barandillas también en las cubiertas de los recintos de instalaciones, y facilitar el acceso, colocando las escaleras que resultan necesarias para acceder a todos los recintos en los que se han dispuesto instalaciones de cualquier tipo.

MD.2. AGENTES

MD.2.1. Promotor

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA.
SERVEI TÈCNIC I DE MANTENIMENT.

MD.2.2. Projectista

El equipo técnico redactor de este proyecto, que se encuadra en el "Acuerdo marco para la redacción de proyectos y dirección de obras en la Universitat de València, es el siguiente:

Licitador: U.T.E. VALNU SANTATECLA

Responsable del proyecto:

Roberto Santatecla Fayos. Arquitecto.

Colaboradores en la redacción del proyecto:

Sara López Collado. Arquitecta.

Marcelino Daudén Albiach. Arquitecto.

Ana Cardells Orts. Arquitecta.

Daniel García Doménech. Arquitecto Técnico.

UTE

VALNU INGENIERÍA S.L.
SANTATECLA ARQUITECTOS S.L.P.



MD.3. INFORMACIÓN PREVIA. ANTECEDENTES, CONDICIONES DE PARTIDA Y NECESIDADES A SATISFACER.

MD.3.1. Antecedentes.

La cubierta de los edificios e Cabecera, ICMOL e Institutos, presentan problemas de goteras, presumiblemente por fallos de la impermeabilización del edificio que filtra a los niveles inferiores a través de la cubierta y de los patinillos.

Las filtraciones de agua producen daños en las instalaciones, y en el mismo edificio, sin tener en cuenta los riesgos de los laboratorios que albergan.

También se pretende en el presente proyecto implantar, o completar, las medidas de protección colectiva en los edificios de ICMOL e institutos, en referencia a las sobrecubiertas, para permitir el acceso al mantenimiento de sus instalaciones y el desarrollo seguro de los trabajos, eliminando el riesgo de caída en altura. Se considera también ámbito del proyecto el disponer los accesos a las citadas sobrecubiertas.

MD.3.2. Datos del edificio.

Los edificios de Cabecera e Institutos han sido construidos en varias fases sucesivas desde el año 1995.

Se han facilitado por parte de los Servicios Técnicos de la Universitat de València los planos generales de cubierta y sobrecubierta del edificio, y las secciones constructivas necesarias para desarrollar el trabajo.

El equipo redactor ha realizado la toma de datos necesaria, en colaboración con el gestor de mantenimiento de los edificios, para concretar cada una de las instalaciones actualmente existentes en el edificio, el trazado aproximado de las redes de conductos y la situación actual de la cubierta. Se han documentado en un catálogo, y se han localizado sobre el plano de cubiertas, cada una de las máquinas existentes. Se ha tratado, además, de incluir entre la información facilitada, los datos de referencia del espacio o el laboratorio a que da servicio cada una de ellas.

Se han tomado también, en la medida de lo posible, los datos necesarios para deducir el funcionamiento aproximado del drenaje de estas cubiertas, y documentar las patologías observadas.

MD.3.3. Condicionantes de diseño.

De acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas, la actuación sobre la impermeabilización del edificio, consistirá en retirar la actual capa de gravas de la cubierta, eliminando la impermeabilización actual, de PVC de 1'6mm según planos, y sustituyéndola por una membrana continua y sin juntas de poliuretano proyectado en caliente. Posteriormente se repondrán el aislamiento y las gravas. En los puntos en que la proyección de poliuretano quede vista, se dispondrá de una protección de UV.

Las barandillas a instalar en la sobrecubierta cumplirán la normativa vigente, y resistirán una carga horizontal de 1'6kN/m.



El proyecto debe incluir el reconocimiento de la situación actual.

MD.3.4. Superficies y volúmenes.

Las superficies de las cubiertas y sobrecubiertas de los edificios en las que se interviene, son las siguientes:

	E. Cabecera	ICMol	Institutos	Total
CUBIERTA	558,75	1.188,78	1.638,90	3.386,43 m2
SOBRECUBIERTA	217,26	406,56	584,46	1.208,28 m2
Total	776,01	1.595,34	2.223,36	4.594,71 m2

De las áreas anteriores, no se actúa en la totalidad de la superficie. Quedan excluidas de la actuación las siguientes cubiertas:

- Cubierta y sobrecubierta del salón de actos, en el edificio de Cabecera. El acabado de lámina autoprottegida se encuentra en buen estado y no se considera necesario actuar sobre él. En este edificio, la principal actuación se realiza en el canalón perimetral y la sala de instalaciones.
- Petos de cubierta en los edificios ICMOL e Institutos. En general, la actuación sobre los petos se limita a la impermeabilización de los puntos de encuentro entre las barandillas, de reciente implantación, y la albardilla metálica.
- Cubiertas de los bloques de escaleras de ICMOL e Institutos. No se han detectado incidencias en estos bloques y no se considera necesaria ninguna intervención.

MD.3.5. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

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.

De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 1ºA) I del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes sobre construcción.

En el proyecto se ha tenido en cuenta la normativa, justificando la aplicación de la que es de obligado cumplimiento y considerando el resto como aportaciones para el desarrollo del proyecto. En el ANEJO MA.5. NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN se incluye toda la normativa vigente, relación elaborada por el COLEGIO TERRITORIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA, actualizada a fecha del 9 de diciembre de 2015.

NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL.

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PATERNA.

Aprobado definitivamente por la Comisión Territorial de Urbanismo de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, en sesión de 15 de noviembre de 1990. B.O.P. 27/11/1990

MD.3.6. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales. Ficha urbanística.

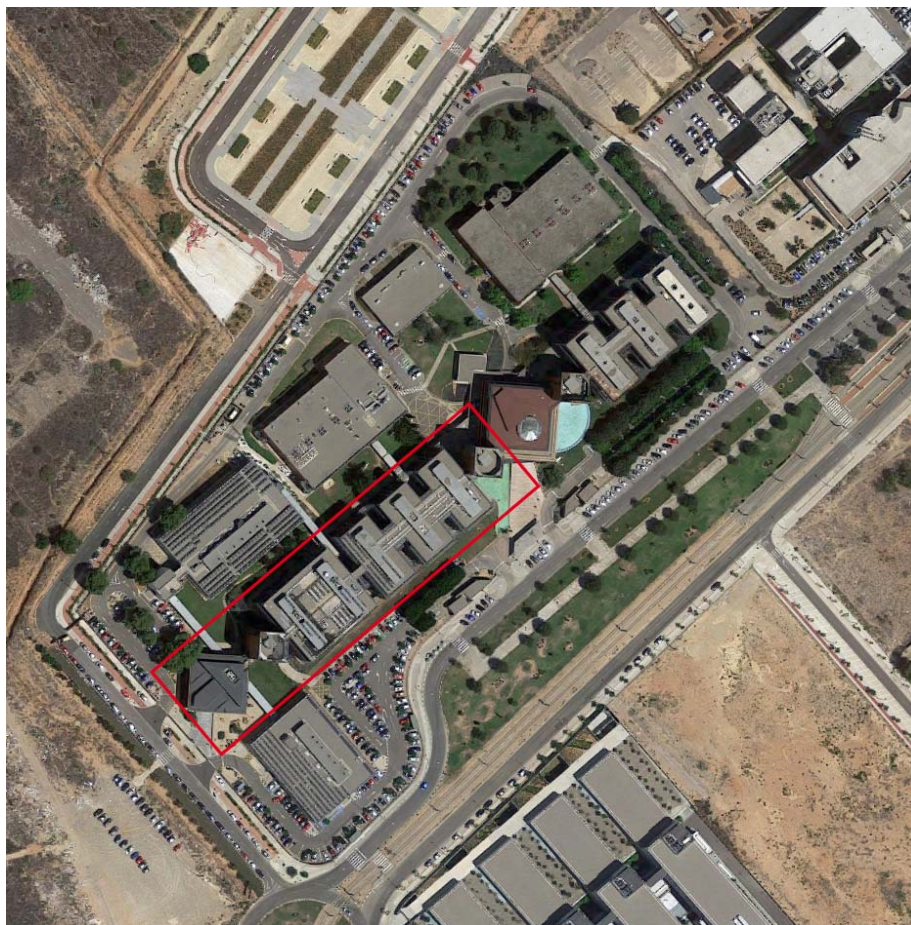
El presente proyecto no altera en ningún término la normativa urbanística ni las ordenanzas municipales con las que se elaboró el proyecto de los edificios

Este proyecto se refiere a las obras de reparación de la impermeabilización de las cubiertas y la colocación de barandillas en aquellas zonas donde no existían y está previsto el acceso a personas para el mantenimiento de las instalaciones.

En el Plan Especial de Ordenación de Usos del Suelo Dotacional del Área del Campus de Paterna de la Universitat de València incluido en el Plan Especial de Reserva de suelo dotacional aprobado definitivamente el 21-12-01 (DOGV 31-01-02) no se presentan condiciones que afecten a las cubiertas o las barandillas.

MD.4. SITUACIÓN ACTUAL. PATOLOGÍAS Y SOLUCIONES PROPUESTAS.

MD.4.1 Descripción general de los edificios.



El edificio de servicios centrales, el ICMOL y los Institutos de Investigación forman parte del complejo de Investigación de la Universitat de València en el Campus de Paterna, lindando con el de Burjassot.

El conjunto se ordena a lo largo de un eje de circulaciones, en dirección Suroeste-Noreste. Se inicia con el edificio de Servicios centrales, al que siguen el del Instituto de Ciencias Moleculares, y tres institutos de investigación. La secuencia continua con algunos bloques más que no son ya objeto del proyecto. Se construyeron sucesivamente, en fechas próximas, y con criterios constructivos similares, desde el año 1995.



El denominado Edificio de Cabecera da acceso al complejo. Tiene dos plantas de altura sobre rasante (PB+1)) con los espacios dedicados a servicios centrales: control de accesos, gestión y administración, en planta baja, y salón de actos en la planta primera. La planta es cuadrada, con una superficie aproximada de 562'26 m², y con la diagonal orientada en la dirección del eje de circulación principal, que recorre el conjunto de edificios de suroeste a noreste.

Inmediatamente después del Edificio de Cabecera se sitúa el núcleo de comunicaciones verticales y servicios, también de planta cuadrada y orientado en la misma dirección.

El siguiente bloque edificado hacia el Noreste está ocupado por el Instituto de Ciencia Molecular (ICMOL). Tiene planta rectangular, con una superficie aproximada de 1200m² por planta, semisótano y cuatro plantas de altura sobre rasante, y dos recintos de instalaciones en la sobrecubierta, cerrados con celosías de aluminio lacado y cubiertos por una losa de hormigón que se perfora puntualmente en función de los requerimientos de ventilación.

Las instalaciones recorren el edificio en vertical por medio de cuatro patinillos, situados dos a dos en los extremos de cada uno de los recintos de instalaciones. Los patinillos son accesibles en cada planta tanto desde el interior del edificio, como desde la pasarela de mantenimiento situada en el perímetro exterior.

Hacia el noreste, siguiendo el eje de circulaciones, se encuentran tres bloques más de edificación, destinadas a diferentes institutos, todavía dentro de nuestro ámbito de actuación:

- Instituto de Ciencia de los Materiales (ICMUV)
- Observatorio Astronómico (OAU)

Los tres bloques de edificación son de planta rectangular con el lado mayor en dirección perpendicular al eje de circulaciones. Tienen semisótano, común al resto de los edificios, y cuatro plantas sobre rasante. En la cubierta de cada bloque existe un recinto de instalaciones cubierto por una losa de hormigón y cerrado por una celosía de aluminio, similares a los del edificio del ICMOL. El esquema de organización de las instalaciones es muy similar al ya descrito para el ICMOL, con un patinillo por el que se distribuyen las instalaciones a cada planta.

Asimismo, junto a los tres bloques de edificación descritos, se sitúa otro núcleo de comunicaciones verticales y de servicios que da acceso a éstos, también incluido en el presente proyecto.

La secuencia de edificios vinculados a este eje de circulación continúa todavía con dos volúmenes más pertenecientes al ATA unidos por otro núcleo de comunicación vertical de accesos y servicios a ambos, que no son ya objeto de trabajos en este proyecto.

MD.4.2 Descripción de la cubierta

La cubierta principal se ha ejecutado en todos los casos, excepto en el edificio de cabecera, con cubiertas invertidas. La composición, descrita de interior a exterior es la siguiente:

- Losa de hormigón armado, como elemento estructural horizontal.
- Formación de pendientes.
- Impermeabilización no adherida, con lámina de PVC entre dos geotextiles.
- Aislamiento térmico Poliestireno extruido (XPS) en dos placas de aproximadamente 40 mm. de espesor, protegidas por un geotextil superior.

-Protección pesada de gravas, de 20 a 30 mm. De diámetro, con un espesor medio de 20 cm.

Perimetralmente, la cubierta se remata contra un peto de albañilería, de aproximadamente 50 cm. de altura sobre el que se dispone una albardilla de chapa de acero plegada y, más recientemente, una barandilla con perfilera de acero galvanizado.

El sistema de drenaje de la cubierta es por canalones y sumidero, o exclusivamente por sumideros, con algunas diferencias entre los edificios.



4.2.1 Edificio de Cabecera

La estructura y la cubierta de este edificio están fuertemente condicionadas por las grandes luces que son necesarias en la zona del salón de actos. Se disponen vigas peraltadas de gran canto, y pendientes hacia el exterior, recogiendo aguas sobre un canalón perimetral. La composición de la cubierta, terminada con una lámina asfáltica autoprotectida, evita la protección pesada que penalizaría las grandes luces de la estructura.

Las instalaciones se sitúan sobre la mitad de la planta ocupada por el vestíbulo de acceso a la sala, en un espacio retirado aproximadamente 2'00m. del perímetro exterior, cubierto parcialmente por una losa que se prolonga en la zona del salón de actos en un lucernario sobre la parte central. Las instalaciones están protegidas de las vistas exteriores por una celosía de aluminio.

Para la geometría de este espacio, y para su drenaje, resulta determinante la disposición de la estructura: la losa sobre la que apoyan las instalaciones se construye coincidiendo con la cara inferior de las vigas peraltadas, de manera que el perímetro exterior de cubierta, que vierte directamente sobre el canalón, queda sobre elevado entre 20 y 30 cm. Los puntos de desagüe del vaso formado para alojar las instalaciones quedan en las esquinas de la diagonal Este-Oeste, en una zona en la que su eficacia es prácticamente nula, de manera que el agua por la puerta de acceso, único punto en que la cubierta interior se encuentra a nivel con la exterior.

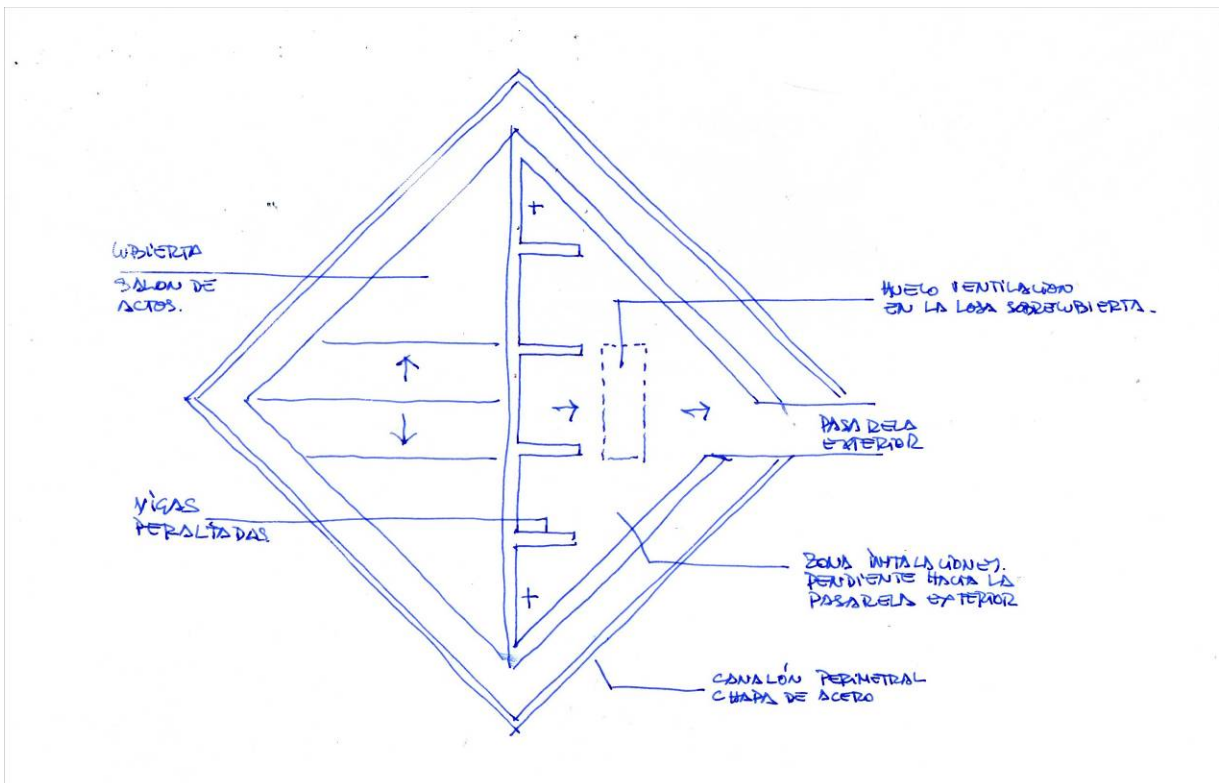
En la zona de instalaciones, la cubierta está terminada con una baldosa de terrazo de grano lavado.



Perímetro exterior del edificio de Cabecera, en la zona de instalaciones.



Secuencia de imágenes de la zona de instalaciones en el edificio de Cabecera.



Esquema de pendientes y drenaje en la zona de instalaciones del edificio de Cabecera.

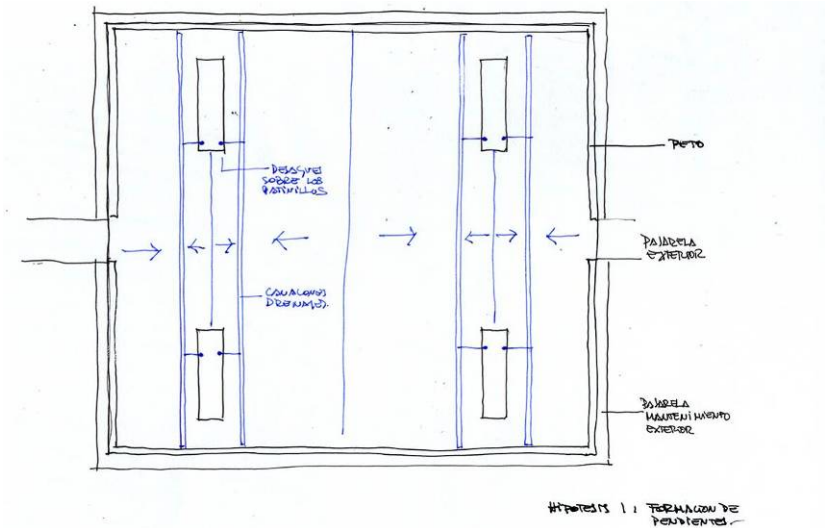
Todo el perímetro del edificio está rodeado de un canalón de chapa de acero que desagua exclusivamente por el punto de encuentro con la pasarela que conecta al bloque de escaleras.



4.2.2 Edificio ICMOL

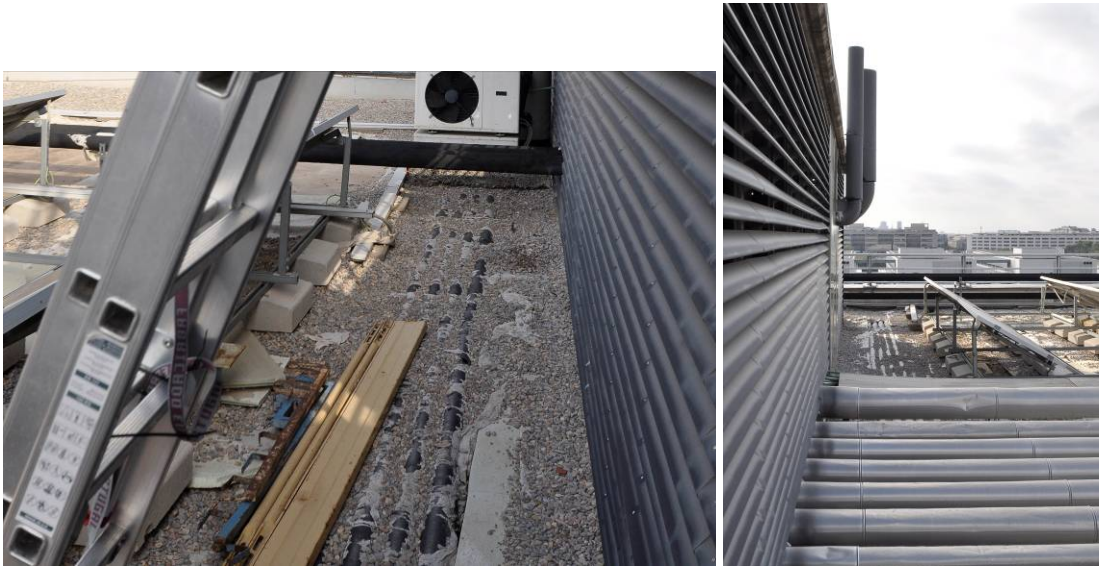
En este caso, la composición de la cubierta, invertida, es la descrita como cubierta general para el conjunto de los institutos: losa de estructura, formación de pendientes, lámina impermeabilizante PVC, aislamiento térmico XPS, y grava como protección pesada.

El sistema de drenaje parece haberse resuelto por líneas, semejantes a canalones, en las que se sitúan tubos drenantes, según el siguiente esquema. Los puntos de desagüe se encuentran a ambos lados de los patinillos de instalaciones, y la conducción desde los canalones hasta los puntos de desagüe se realiza en horizontal, por encima de la losa.



Esquema formación pendientes y drenaje edificio ICMol.

La situación de tubos drenantes en los canalones ha permitido evitar que las pasarelas peatonales pavimentadas con terrazo de grano lavado interrumpan completamente el trazado de los canalones, pero exigen un cierto nivel de agua en la cubierta para entrar en carga.



Situación de los tubos drenantes, en la cubierta del ICMol, paralelos a los cierres de lamas de los recintos de instalaciones.

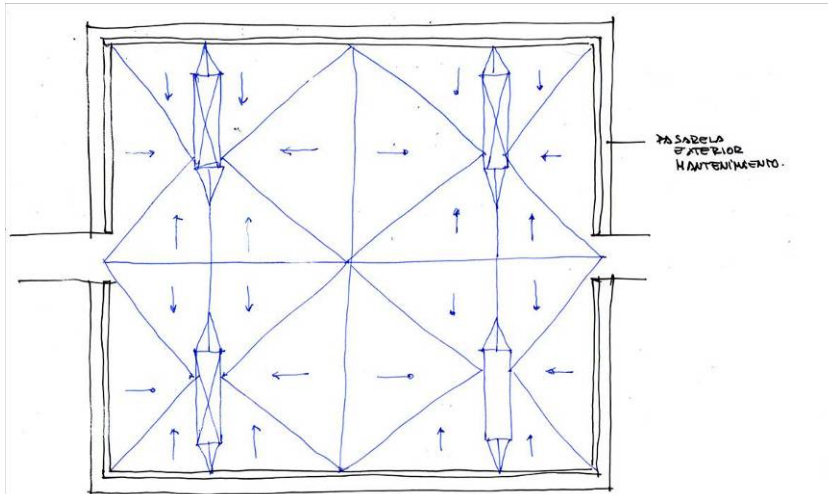


Final de las líneas de drenaje en la cubierta del ICMol.



Desagüe del canalón, por encima de la losa de cubierta

Con los mismos puntos de desagüe, es posible también otro esquema de drenaje, aunque resulta menos coherente con la situación de los tubos drenantes detectados en la cubierta. El esquema sería el siguiente:



Esquema hipótesis 2 formación pendientes y drenaje edificio ICMol

No se ha podido concretar la pendiente de cada uno de los faldones de la cubierta.

Las cubiertas de los casetones de instalaciones se encuentran impermeabilizadas de manera muy sencilla, con lámina autoprottegida colocada directamente sobre las losas de la sobrecubierta. Las aguas vierten directamente sobre la cubierta principal.

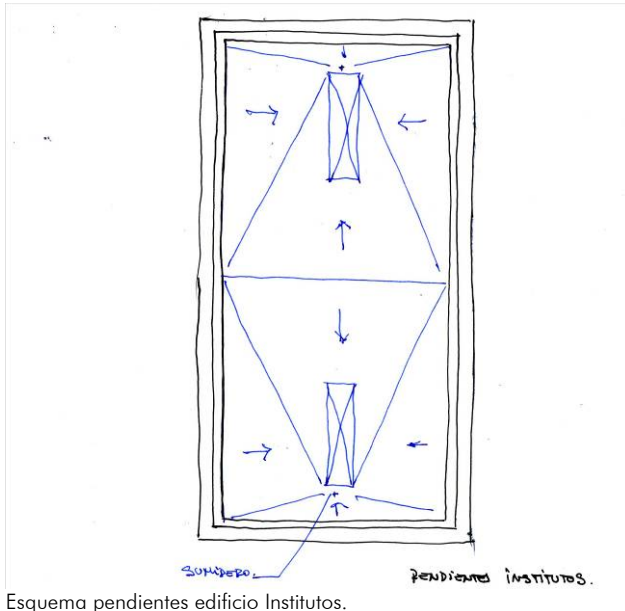


4.2.3 Institutos de Investigación

La composición de las cubiertas vuelve a ser la descrita como general. Varía sin embargo respecto del ICMol el esquema de la recogida de aguas y la situación de los sumideros.

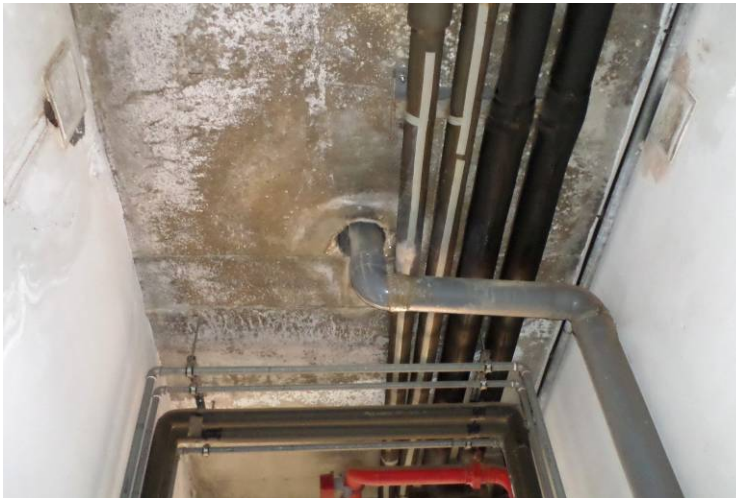
En este caso, existen sólo dos sumideros por cada uno de los volúmenes edificados en los institutos, y éstos se sitúan aproximadamente sobre el eje de simetría paralelo al lado de mayor dimensión, y muy cerca de los extremos. En este caso, como los sumideros se sitúan directamente sobre el patinillo de las instalaciones, el enlace con la red de evacuación se hace perforando la losa.

El esquema del drenaje de estas cubiertas, es el siguiente, con pendientes desde el centro, sobre el eje de circulación, hacia cada uno de los laterales.



Esquema pendientes edificio Institutos.

En este caso, el desagüe del sumidero sí perfora la cubierta, y conecta en vertical con la red de evacuación.



Como en el caso del ICMOL, la losa de cubierta sobre las instalaciones tiene una impermeabilización directa sobre la formación de pendientes, con vertido libre sobre la cubierta general.

4.2.4 Pasarela y conexiones entre bloques.

En el caso de la conexión entre el edificio de Cabecera y el del núcleo de comunicaciones verticales, la pasarela tiene canalón perimetral, como en el resto del edificio de Cabecera.

Entre el bloque de comunicaciones verticales y el ICMOL, la pasarela de conexión prolonga el sistema constructivo y los niveles de la cubierta general del edificio ICMOL.



En la conexión del ICMOL con los tres edificios de investigación, la cubierta de la pasarela está más elevada que la del ICMOL, y que la de los propios institutos de investigación, por lo que el desagüe se produce libremente, a través de una conducción de PVC, desde la pasarela a cada una de las cubiertas principales (institutos e ICMOL).



Pasarela de enlace entre ICMol e Institutos.

Entre los tres edificios de los Institutos, la pasarela tiene el mismo nivel que las cubiertas:



MD.3.3 Instalaciones en cubiertas y sobrecubiertas.

El uso del edificio implica una dotación importante de instalaciones en la cubierta, que se resolvió de forma muy eficaz situando un recinto de instalaciones por cada edificio (dos en el caso del ICMOL), con patinillos generosos por la que discurren estas instalaciones desde su centralización, en la cubierta, hasta el punto de consumo, en cada laboratorio o en cada espacio de trabajo.

Estos patinillos son accesibles desde los propios recintos de instalaciones situados en la cubierta del edificio, desde el interior de cada una de las plantas, y desde el exterior del edificio, también en cada planta, a partir de huecos abiertos sobre las pasarelas de mantenimiento.

En los recintos de instalaciones de la cubierta, además de los sistemas generales de producción de frío y calor (calderas, enfriadoras, etc.) se encuentran los cuadros eléctricos generales, algunos climatizadores (en general los que acondicionan la última planta del edificio), y las unidades exteriores de los sistemas partidos que refrigeran neveras, salas o despachos. Las máquinas de menor dimensión se disponen incluso en dos niveles superpuestos en algunos casos.

En varios de los recintos de instalaciones, se encuentran también bombonas de gases (argón y nitrógeno en general).

Existen también climatizadores, grupos electrógenos y unidades partidas fuera de los recintos previstos para las instalaciones.

Además, recientemente se han incorporado multitud de placas fotovoltaicas, agrupadas por líneas de hasta nueve unidades, y enlazadas por cableado eléctrico.

En la sobrecubierta de los recintos de instalaciones también se han instalado placas solares.

Todas las instalaciones han sido relacionadas en un anexo, en el que se aporta, junto a una nomenclatura que ayuda a situarla en el plano general de cubiertas, una fotografía, ficha técnica extraída de la propia maquinaria y espacio o mecanismo al que da servicio, cuando ha sido posible obtener el dato.

MD.4.4 Patologías detectadas. Soluciones propuestas

El sistema previsto inicialmente, con la impermeabilización de PVC y el sistema de cubierta invertida, resulta adecuado para el conjunto de los edificios.

No obstante, con la disposición de instalaciones, algunas de las cuales se han ejecutado con posterioridad a la construcción del edificio, se han provocado daños en la impermeabilización que han tenido como consecuencia filtraciones y humedades en la planta inmediatamente inferior.

Además, la disposición de una impermeabilización no adherida dificulta las reparaciones puntuales, porque el punto en el que se observa la humedad no coincide necesariamente con el de entrada de agua por la cubierta.

Las principales patologías observadas en la cubierta, en las diferentes visitas realizadas, con las soluciones propuestas en proyectos, son las siguientes.

4.4.1 Entrada de agua directa por los patinillos

El cierre de los patinillos de instalaciones no alcanza la cota de sobrecubierta de estos recintos. En general, esto no origina problemas y permite además ventilar alguno de los tubos que recaen directamente sobre ellos.

Sin embargo, cuando se sitúa una enfriadora junto a un patinillo, el hueco previsto en la losa de sobrecubierta, necesario para la enfriadora, está muy próximo al patinillo abierto, sin ningún cierre entre ambos. El agua que entra por el hueco de la cubierta, impulsada por el viento, llega con seguridad hasta los patinillos.



Relación entre los huecos de ventilación de las enfriadoras y los patinillos. En la línea de las dos ventilaciones de PVC empieza el patinillo que recorre en vertical el edificio.

Independientemente de que los patinillos puedan ser considerados como "fachada exterior", la estanqueidad de su cerramiento queda muy comprometida por el cruce de multitud de instalaciones, lo que hace necesario evitar la entrada de agua por la cubierta, manteniendo la ventilación.



Interior de uno de los patinillos un día después de lluvias.
Se observan los regueros que deja el agua sucia por los tubos de ventilaciones.



Pared lateral de uno de los patinillos, afectados por la humedad.



Señales de goteo del agua en el interior de uno de los patinillos, y medidas provisionales adoptadas por los usuarios y el servicio de mantenimiento.

El daño es importante sobre todo en los puntos en los que la humedad afecta a los cuadros eléctricos de cada planta, que se sitúan también en el interior del recinto de los patinillos. En estos casos, es necesario controlar también el agua que puede filtrarse por el interior de las canaletas de cubierta y las conducciones eléctricas desde los cuadros de la cubierta.



Sellado de una bandeja eléctrica para tratar de evitar la entrada de agua

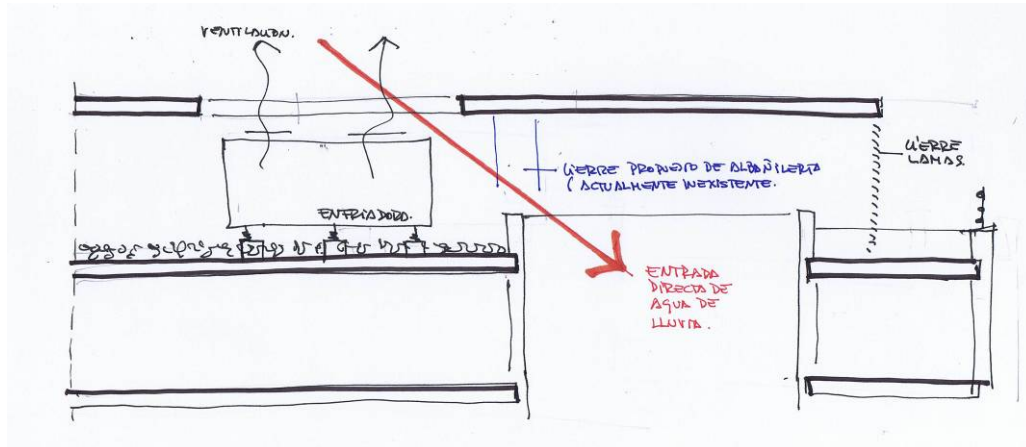


Conducciones eléctricas afectadas por la humedad de los patinillos.



Sellado de uno de los cuadros.

Para ello se propone completar un cierre de albañilería en el plano que comunica el hueco de ventilación de las enfriadoras con el lateral corto de los patinillos, elevando el peto actualmente existente hasta la losa de sobrecubierta. El cierre en uno solo de los laterales cortos del patinillo no perjudica la ventilación general, y resuelve el problema.



Para evitar la entrada de agua por los otros lados del patinillo, debe actuarse sobre el cierre exterior de lamas para no reducir la ventilación.

4.4.2 Anclajes de subestructuras para las placas solares.

El apoyo y el contrapeso de las placas fotovoltaicas se realiza, en general, con una estructura metálica que apoya sobre piezas de hormigón prefabricado, de las utilizadas habitualmente para hacer los bordillos de las aceras, que se depositan sobre la protección de grava, sin llegar a perforar la cubierta.



Estructura de soporte de las placas solares sobre la cubierta, mediante piezas prefabricadas de hormigón (bordillos).

Sin embargo, quizá por una instalación anterior, o por una previsión desacertada, se han localizado también enanos metálicos, con una placa de anclaje, en los apoyos de algunas de estas instalaciones.



Apoyo de las placas sobre bordillos de hormigón y, puntualmente, sobre soportes metálicos.



Apoyo metálico para las placas solares, perforando la tela impermeable. La reparación de la impermeabilización ha fisurado.



Reparación de la impermeabilización con un mortero y/o pintura armada, sin éxito (fisuras de rotura).



El anclaje de estos enanos metálicos, sí perfora la tela de PVC, y las distintas reparaciones ensayadas no han dado buen resultado. Previamente a la aplicación del poliuretano, y después de retirar la lámina de PVC, se aplicará, en este caso, la imprimación especificada para elementos metálicos.

4.4.3 Tubos de drenaje sobre los canalones.

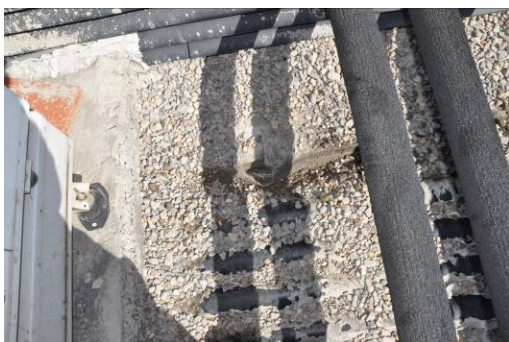
En el edificio del ICMOL, se han utilizado tubos de drenaje en la ubicación en la que deducimos que se encuentran los canalones. La colocación de estos tubos puede parecer procedente en una cubierta con grava como protección pesada, pero se ha demostrado ineficaz, reduce la sección del canalón y, provoca que el drenaje sólo empiece a trabajar cuando el agua alcanza la cota de las perforaciones.

La solución propuesta en este caso es eliminar los tubos de drenaje, salvo en los casos en que sí pueden resultar útiles (cruces de bancadas, pasos peatonales, etc.) Si es necesario, debe rehacerse también la embocadura de los canalones a los sumideros. Para evitar que la grava obture los desagües se adoptarán las siguientes medidas:

- Reutilizar la grava, que ya está lavada y libre de finos.
- Utilizar cazoletas con paragravillas sobre los sumideros.
- Disponer en las capas inferiores del canalón grava gruesa, que facilite el drenaje con más facilidad que la grava fina.

4.4.4 Interrupciones del curso del agua.

Algunas de las bancadas dispuestas aparentemente con posterioridad a la terminación del edificio, interrumpen las líneas de desagüe previstas. Ocurre lo mismo con la pasarela de mantenimiento ejecutada con baldosas de hormigón lavado, dispuestas sobre el aislamiento térmico.





La solución propuesta para impedir que se acumule el agua en estos puntos es, en primer lugar, desplazar las bancadas fuera del canalón siempre que sea posible. Cuando no lo sea, y especialmente en la reposición de la pasarela de mantenimiento, se dispondrán pasatubos de drenaje para evitar las retenciones de agua y facilitar su recorrido hasta los desagües.

4.4.5 Anclajes de las barandillas sobre los petos

El anclaje de las barandillas de seguridad sobre la albardilla metálica de coronación de los petos, ha provocado cortes y perforaciones de la albardilla en cada anclaje, lo que implica también la entrada de agua por estos puntos.



La solución propuesta, dando por supuesto que no son necesarias nuevas perforaciones sobre las albardillas para completar los sistemas de protección, será proyectar con poliuretano la base de los anclajes, utilizando como imprimación la correspondiente a elementos metálicos.

En las nuevas barandillas a disponer sobre las losas de sobrecubierta, los anclajes se ejecutarán sobre el canto de la losa, o sobre su cara inferior, de forma que la estanqueidad de la solución queda menos comprometida que si se ejecutaran sobre un plano vertical.

4.4.6 La cubierta del edificio de cabecera.

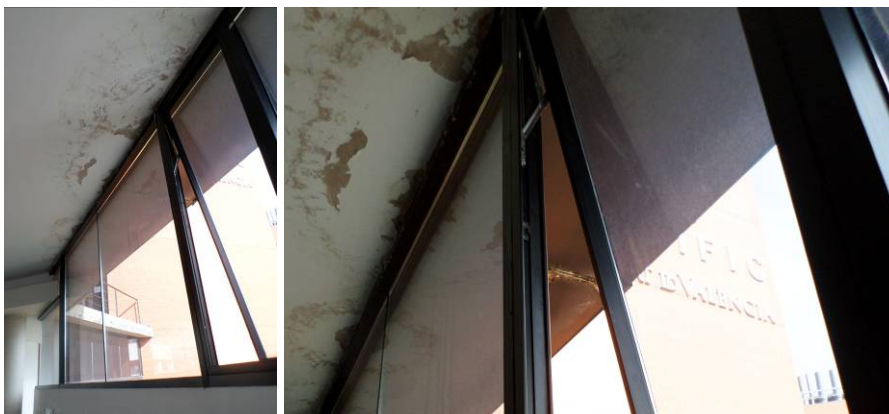
En este caso la solución adoptada para las cubiertas, y los materiales utilizados, varían respecto de la solución existente en los institutos.

Tal y como se observa en la foto aérea, este bloque tiene una cubierta general resuelta con lámina asfáltica auto protegida, y un vaciado para el recinto de instalaciones, resuelto presumiblemente con el mismo tipo de impermeabilización, y con un acabado de baldosa de terrazo de grano lavado.

La cubierta superior, sobre el recinto del salón de actos y la sobrecubierta de instalaciones, vierte directamente aguas al exterior, sobre un canalón perimetral de chapa de acero, de 15 mm de espesor según el detalle constructivo disponible. El canalón tiene como únicos puntos de desagüe, dos sumideros en el vértice más próximo a la pasarela que comunica con el volumen de las escaleras.

El canalón está ejecutado con chapas de acero de aproximadamente 6'00m. de longitud. El sellado dispuesto inicialmente en las juntas entre las chapas se ha deteriorado, permitiendo filtraciones de agua que inciden sobre la carpintería, y que son claramente visibles por el deterioro de la pintura, el óxido y la cal. La falta de un sellado en buenas condiciones también en la carpintería provoca la entrada de agua hasta los techos del perímetro del salón de actos.

Esta es la principal patología en el edificio de cabecera. Se comprueba, a la vista de las manchas de humedad en el interior, que las entradas de agua se producen sistemáticamente coincidiendo con las juntas del canalón perimetral.



Humedad junto al acceso desde el núcleo de comunicaciones verticales, provocada por filtraciones desde el canalón y falta de sellado en las carpinterías.



Otro caso de humedades, en un punto distinto, provocado también por filtraciones desde el canalón y falta de estanqueidad en la carpintería-

Las filtraciones desde el canalón, afectan también a la fachada de ladrillo cara vista (un ladrillo aplantillado sin juntas, o con juntas ocultas). El agua retenida al llegar a la altura del forjado inferior, provoca eflorescencias en el ladrillo:



Eflorescencias en el ladrillo cara vista.
Entrada de agua proveniente de la junta abierta del canalón.

No se han detectado patologías que puedan atribuirse directamente a la falta de estanqueidad del ladrillo, pero tampoco son descartables si el sellado interior de la fábrica no es completo.

La solución propuesta es impermeabilizar el canalón por el interior, reparar la pintura en la junta, y rehacer los acabados interiores del falso techo.

No se proponen nuevas bajantes en el canalón por el impacto visual que tendrían sobre la imagen del edificio, y por la falta de puntos en los que conectarlas. Sí consideramos necesario sin embargo dotar el sumidero de una pieza de protección, similar a los paragravillas, de manera que siga funcionando aún en el caso de que la pinocha de los árboles próximos tape la parte más baja del canalón. Dado que el canalón tiene, además, goterón, propondremos también hacer aliviaderos en el propio canalón para facilitar que rebose por el exterior antes de comprometer el solape con la tela impermeable del perímetro más próximo a la fachada.

En el recinto de instalaciones, en la cota inferior de la cubierta, el plano de apoyo de las máquinas queda a un nivel inferior al de la formación de pendientes del perímetro, por lo que el único punto en el que el agua puede salir directamente al exterior, es la puerta de acceso, coincidiendo prácticamente con los puntos de desagüe citados del canalón.



Instalaciones en la cubierta del edificio de cabecera. Recinto por debajo de la impermeabilización exterior, con una única salida de agua, a nivel, en el acceso por la pasarela que comunica con el núcleo de comunicaciones verticales.



Enfriadora del edificio de cabecera, con el hueco de ventilación.
Al fondo, acceso al recinto, único punto en el que el pavimento interior desagua libremente.

Se han localizado otros desagües en el recinto, inutilizados, porque están situados en lugares inaccesibles para el agua (puntos altos de la formación de pendientes, y entre vigas peraltadas):



Situación de bajantes, inutilizadas, junto al cierre del espacio de instalaciones con el salón de actos.

La solución propuesta en este caso es la elevación del plano sobre el que se realiza la impermeabilización, hasta situarlo por encima de las cubiertas perimetrales, con el fin de recuperar también para este recinto la posibilidad de verter aguas fuera, directamente sobre el canalón perimetral.

Casi todas las instalaciones existentes, excepto los climatizadores y algunos de los vasos de expansión, admiten la elevación del plano de cubierta.

La sobreelevación puede realizarse con hormigón aligerado o, situando bancadas para las instalaciones y elevando sobre tabiquillos el resto, como si se tratara de una cubierta catalana.

En la zona de los climatizadores resultará necesario intervenir sobre los conductos de aire, para distanciarlos más respecto de la cota de pavimento actual. La geometría de la losa de sobrecubierta también permitirá hacer un cierre entre la zona de climatizadores y la de la enfriadora.

4.4.7. Otras patologías.

Las descritas hasta ahora son las patologías detectadas con la información disponible.

Durante la ejecución de los trabajos, será necesario revisar también la formación de pendientes, para comprobar si los desniveles previstos son suficientes, y si el agua discurre con facilidad hasta los puntos de drenaje

Si comprobamos el número de sumideros dispuestos, tomando como referencia las prescripciones del DB-HS del CTE, que entró en vigor después de la construcción de estos edificios, se requiere un sumidero por cada 150 m² de cubierta.

En el caso del ICMOL, la proporción se cumple casi exactamente (12.000 m² de cubierta con 8 sumideros), pero en el resto de los institutos, se queda corta: para una superficie que supera los 511 m², se disponen sólo 2 sumideros, cuando serían necesarios 4.

Como solución propuesta, se dispondrán aliviaderos para que, en el caso de que el agua alcance su nivel, se utilicen también las redes de drenaje situadas sobre las pequeñas cubiertas de chapa metálica que existen en los laterales de las pasarelas que comunican los diferentes institutos.



Humedad en la pared de uno de los patinillos, vista por el lado de los laboratorios.

Por esta razón, consideramos en proyecto la sustitución del cierre de lamas de aluminio por uno de chapa de acero galvanizado, con un plegado de cada lama que garantice, o al menos reduzca drásticamente las situaciones en las que se produce la entrada de agua, manteniendo la ventilación del recinto.

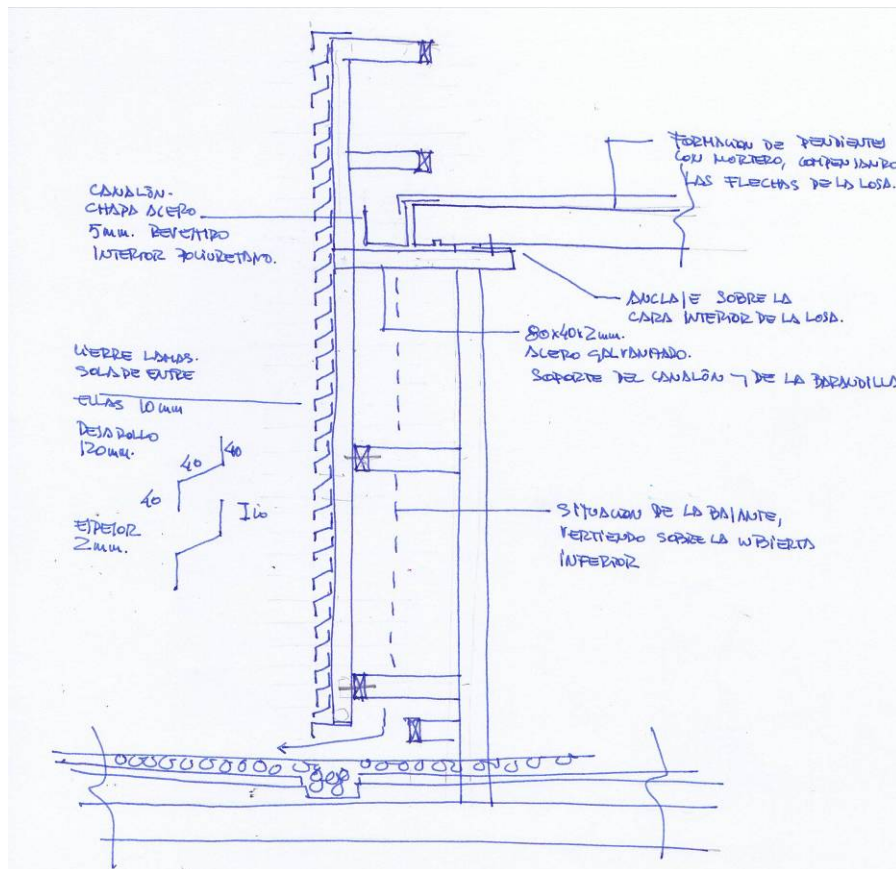
Las lamas se ejecutarán con chapa de acero galvanizado atornilladas sobre montantes de estructura, formadas por tubos, también de acero galvanizado que se soportan sobre la estructura actual y sobre la losa de cubierta.

La propia estructura del cerramiento de lamas, se prolonga por encima del plano de la losa de sobrecubierta para formar la barandilla del recinto superior.

En la situación actual, además, las losas de sobrecubierta vierten libremente sobre la planta inferior, lo que supone un aporte de agua añadido que en situación de viento se introduce también en el interior del recinto. Además, si el goterón de la losa no funciona correctamente, existe también la posibilidad de que el agua resbale por la cara interior de la losa y caiga en el patinillo de las instalaciones.

Por esta razón, se proyecta también un canalón perimetral para recoger el agua y conducirla por bajantes hasta la planta de cubierta.

La solución propuesta es, finalmente, la que se indica en el siguiente esquema, y se completa en el correspondiente detalle constructivo de la documentación gráfica:

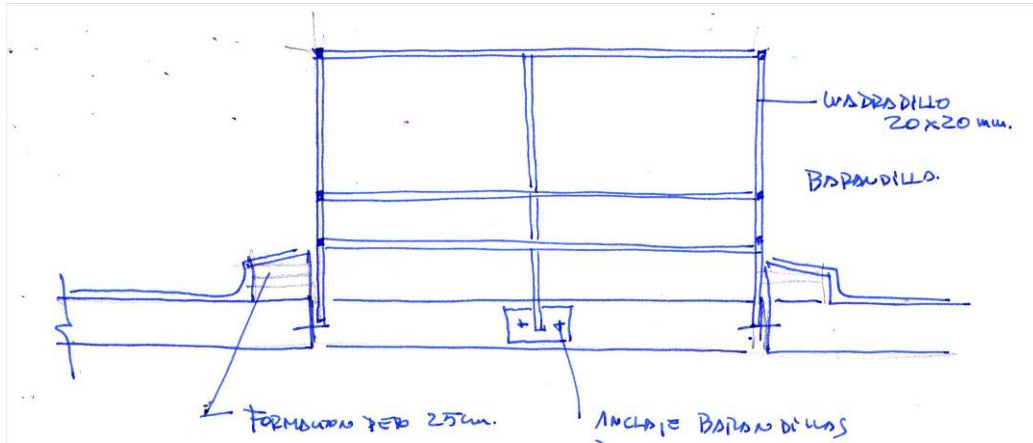


El nuevo cerramiento de lamas deberá interrumpirse necesariamente en las zonas en las que salen al exterior las tuberías de ventilación de las campanas de extracción de los laboratorios.

En estos casos, se propone mantener el plano de cierre actual de lamas, sustituyendo las de aluminio que no cubren la entrada de agua, por las de acero galvanizado. Se prestará también especial atención al sellado de la plancha fija sobre la que se reciben las tuberías, con el fin de asegurar su estanqueidad.

El cerramiento de lamas se mantendrá entre 20 y 50 cm por encima de las gravas terminadas en la cubierta. No es necesario completarlo hasta la impermeabilización de la cubierta base.

Resulta necesario disponer también una barandilla de seguridad en la losa de sobrecubierta, bordeando el hueco por el que ventilan las enfriadoras. Para resolver esta barandilla se ha propuesto un formato similar al de las escaleras, es decir, con cuadradillo 20x20 mm soldado a una pletina anclada en el canto de la losa.



M.D.5.2 Escaleras.

Se proyectan escaleras de acceso a las losas de sobrecubierta, apoyadas sobre una bancada de hormigón en la cubierta principal.

Las escaleras se preparan en taller, galvanizadas en caliente, y se montan por zancas completas en obra, mediante una grúa.

El apoyo sobre la cubierta se realiza emplazando previamente dos perfiles HEB 120 sobre la losa. Para ello se coloca una placa metálica, de dimensiones aproximadas 250x250x10mm., con 4 pernos por placa, sobre la que se sueldan las vigas en voladizo que soportarán las escaleras. Para que el apoyo de las escaleras sea correcto, los dos perfiles deben ser perfectamente horizontales.

La escalera está formada por las zancas de pletina de 220x10mm. de espesor, cerrado su extremo superior por una pletina del mismo espesor. Para el apoyo sobre los perfiles que quedan en espera en la cubierta, y sobre la bancada, se utilizan también perfiles HEB 120.

El peldaño está formado por una chapa lacrimada apoyado sobre casquillos en las zancas.

La barandilla se ejecutará con pletina maciza, de 20x40xmm. soldada a la cara exterior de las zancas, tal y como se indica en el detalle constructivo.

La proporción de huella y contrahuella (22 cm x 20 cm) es la que corresponde como máximo, a escaleras de uso restringido, de acuerdo con el DB-CTE-SUA. Esta proporción resulta más cómoda que la que se obtendría aplicando el criterio de uso sólo para mantenimiento del lugar de trabajo (RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en la que se fija un mínimo de 15 x 25 cm).

MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

MC.1. PROYECTO CONSTRUCTIVO

Se describen en este apartado los trabajos a realizar, el orden y el proceso previsto. Las indicaciones tienen valor normativo, a efectos del proyecto de ejecución, como Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

MC.1.1. Catas y toma de datos

Con carácter previo al inicio de los trabajos se ejecutarán las catas necesarias para completar la toma de datos en aquellos puntos en que no ha sido posible obtener suficiente información con los medios empleados para redactar el proyecto.

El objetivo principal de estas catas es confirmar la situación detectada de los puntos de drenaje y la hipótesis planteada en proyecto respecto a la formación de pendientes, situación de los canalones, etc. Para ello se propondrá empezar la retirada de gravas de la cubierta en puntos concretos, a indicar por la Dirección Facultativa.

Un segundo punto de análisis, a confirmar por las catas, es el estado de la capa de compresión, de mortero, ejecutada según el detalle del proyecto inicial, sobre la formación de pendientes. Es necesario comprobar si esta capa de mortero tiene la resistencia necesaria para aplicar directamente sobre ella una nueva impermeabilización, con las condiciones de resistencia a compresión y al arrancamiento exigidos por el sistema proyectado.

Tomando como referencia el procedimiento para aplicación del Sikalastic-821 LV, de Sika, que se considera una referencia válida para cualquier producto equivalente, las condiciones del soporte de mortero son las siguientes

- Resistencia a compresión $\geq 25 \text{ N/mm}^2$
- Resistencia al arrancamiento $> 1'5 \text{ N/mm}^2$, verificado por ejemplo con el ensayo de resistencia al arrancamiento de Freundl.

Los agujeros realizados para los ensayos deben rellenarse con morteros cementosos, tipo Sika Top, o equivalentes, o con morteros de resinas tipo SIKAtfoot o equivalente, en función del tamaño y el espesor del agujero.

Debe comprobarse, además, que el soporte no está fisurado, o (reparar las fisuras en su caso,) y está limpio y seco.

La humedad del soporte debe ser inferior al 4% en peso, y no debe existir humedad ascendente (norma ASTM D4263). Si la humedad supera el porcentaje iniciado, debe aplicarse una imprimación previa, según Procedimiento del fabricante.

Se realizará una visita conjunta, empresa constructora, dirección facultativa y personal de mantenimiento de los institutos para evaluar las humedades en la última planta del edificio previamente al inicio de los trabajos. Una vez finalizados, se comprobará que éstas han sido resueltos.

MC.1.2. Procedimiento general del trabajo.

1.2.1 Ejecución por tramos

Puesto que deben mantenerse en servicio las instalaciones y los laboratorios de investigación, el trabajo debe ejecutarse por zonas, desmontando instalaciones y rehaciendo las cubiertas en el menor

plazo de tiempo posible para que la interrupción del servicio en las instalaciones sea también lo menor posible.

1.2.2 Notificación a los usuarios de los trabajos a realizar.

Con carácter previo a la ejecución de trabajos que puedan suponer la interrupción del servicio prestado por las instalaciones de la cubierta, o implique dificultades para los usuarios de los laboratorios en la toma de datos de aparatos situados en la cubierta, debe presentarse el plan de trabajo a los responsables del edificio de servicios centrales para fijar las fechas en que puedan realizarse.

El emplazamiento de grúas móviles debe notificarse también a los Servicios de mantenimiento, y a los responsables de la gestión de los Institutos. En todos los casos en los que se emplea grúa se ha previsto el emplazamiento por un solo día.

También será necesario avisar a los usuarios de los laboratorios cuando se vayan a realizar trabajos en las proximidades de los conductos de salida de la ventilación de campanas, con el fin de fijar fechas en las que el laboratorio pueda dejarlas sin uso, para evitar gases nocivos que podrían afectar al personal trabajando en la cubierta.

1.2.3 Orden de los trabajos

Considerando que el acceso principal a la obra se realiza por el núcleo de comunicaciones verticales próximo al edificio de Cabecera, se propone iniciar los trabajos por el extremo opuesto, para ir avanzando progresivamente hacia el punto de acceso.

MC.1.3. Actuaciones previas. Demoliciones.

Estos trabajos incluyen:

- La retirada de gravas, geotextiles, XPS
- Retirada de tubos de drenajes existentes.
- Destapar los sumideros y retirar la impermeabilización de PVC sobre la cubierta y los petos.
- Demolición del pavimento de grano lavado formando la pasarela de conexión entre los diferentes recintos de instalaciones, y de las zonas de apoyo de las botellas de gases.
- En la cubierta de los recintos de instalaciones, levantado de la lámina autoprotégida que forma la impermeabilización.
- Desmontaje de la celosía de aluminio que cierra los recintos de instalaciones. Se mantendrán únicamente las chapas ciegas que cierran el encuentro de estos cerramientos con las chimeneas de ventilación. En el caso de instalaciones existentes apoyadas sobre la celosía (cuadros eléctricos) por el lado exterior, deben desmontarse antes y fijarse en el interior del recinto de instalaciones. En el caso de que la retirada de las lamas deje al descubierto la trasera de cuadros eléctricos, se protegerán las mismas con estructura o sistemas provisionales hasta completar el nuevo cerramiento de lamas.
- En la cubierta del recinto de instalaciones sobre el edificio de cabecera, las demoliciones consistirán en el levantamiento de la baldosa de grano lavado, y el sistema de impermeabilización.

MC.1.4. Impermeabilizaciones.

El sistema de impermeabilización previsto, de acuerdo con el PPT del contrato, es una solución de membrana sin juntas basada en la proyección de poliuretano en caliente.



Como procedimiento de ejecución para la impermeabilización, en general, se utiliza el propuesto para la aplicación de SIKAlastic-821 LV, útil también para cualquier otro sistema que se pueda considerarse como equivalente.

El procedimiento previsto para la impermeabilización de las cubiertas está respaldado por el Documento de Idoneidad Técnica Europeo D.I.T.E.-12/0499, cuyas especificaciones se consideran de aplicación en este proyecto como parte del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las especificaciones principales del DITE para este tipo de cubiertas, son las siguientes:

- El espesor mínimo del producto aplicado debe ser de 2 mm., y el consumo igual o mayor a 2 kg/m². Se prescriben 2 mm para la cubierta general, y 3mm para los puntos en los que se requieren prestaciones elevadas: rincones apoyos puntuales de maquinaria, lugares de difícil acceso, canalones, etc.
- Deben observarse las especificaciones de la "Guía para la Idoneidad Técnica Europea de Sistemas de Impermeabilización de cubiertas aplicadas en forma líquida".
 - La aplicación debe ser realizada por personal cualificado.
 - Deben inspeccionarse la superficie antes de aplicar el sistema.
 - La temperatura del soporte debe estar entre 5°C y 40°C.

El sistema de impermeabilización incluye los siguientes pasos, que deben ser observados:

1.- Imprimación del soporte

Esta imprimación es específica para cada soporte, y diferente si se trata de morteros u hormigones, o de superficies metálicas. En el caso de superficies porosas (morteros u hormigones), se emplea una imprimación ligante a base de poliurea bicomponente, de curado rápido, tipo SIKA Concrete Primer, ó equivalente. Consumo, 0'3 a 0'5 Kg/m².

La aplicación se hace con brocha, en una o dos pasadas, y debe hacerse con temperaturas del soporte descendentes (es decir, al final de la jornada). No puede hacerse con humedad, o en tiempo húmedo, y debe aplicarse durante el tiempo de vida del material (unos 20 minutos a 20°C).

Si el soporte es acero, debe lijarse hasta el grado Sa 2 ½ (EN ISO 12944, parte 4), e imprimirse con dos capas de SIKAlastic metal primer¹. En la segunda capa, aplicar arena de cuarzo (0.8kg/m² arena de 0,4 a 0,7mm.). Este es el caso, por ejemplo de las bases de pilares metálicos, apoyos puntuales de placas solares, e impermeabilizaciones las bases de barandillas y albardillas de coronación, formadas por chapa de acero de diferentes espesores.

2.- Aplicación del puente de adherencia.

Se utiliza para solapar y recubrir las membranas impermeabilizantes cuando se sobrepasan los tiempos de espera, lo cual es posible, dado que la impermeabilización se ejecutará por tramos.

La partida se ha previsto en presupuesto con una medición equivalente al 25% de la superficie a impermeabilizar. Se utiliza como producto el SIKAlastic 810 ó equivalente. El puente de adhesión es necesario si entre la imprimación y la impermeabilización pasan más de 24 h.

3.- Membrana líquida de impermeabilización.

Bicomponente, elástica, de curado rápido, con 2 mm de espesor mínimo, y 3 mm en apoyos de maquinaria, rincones y lugares de difícil acceso.

Se utiliza como producto el SIKAlastic-821 LV o equivalente.



4.- Protección U.V.

Se utiliza una protección adicional en las partes de la impermeabilización que no quedan protegidas por el aislamiento térmico y por las gravas, de los rayos UV. Es el caso, por ejemplo, de los remotes sobre los petos, o de las impermeabilizaciones sobre las bases de las barandillas albardillas de coronación, o sobre las losas de la sobrecubierta.

Se utiliza como producto el SIKAlastic-621 TC, el SIKAfloor-405 ó equivalentes.

5.- Superficies impermeabilizadas con acceso peatonal.

En el caso de las losas de sobrecubierta con instalación de placas solares y otros equipos de instalaciones, la impermeabilización debe asumir también el comportamiento como pavimento antideslizante (clase 3). Para ello, se utilizará la película de revestimiento de protección UV aplicada en 2 capas, con un espolvoreado de árido de cuarzo, de 0,4 a 0,7 mm de espesor, y aproximadamente 0,5 kg/m² como rendimiento.

6.- Lugares poco accesibles.

Para la impermeabilización de lugares poco accesibles, como es el caso de la impermeabilización bajo maquinaria pesada que deba permanecer suspendida, pueden utilizarse telas de PVC previamente tratadas con Poliuretano para cubrir rápidamente la mayor parte de la superficie, rematando después el borde con una impermeabilización "in situ", que enlazará con el resto de la cubierta.

7.- Ayudas.

Se ha previsto una partida general de ayudas, para el conjunto de la superficie a impermeabilizar, en la que se incluyen los siguientes trabajos.

- Calzado de los apoyos de estructuras de soporte de tuberías de instalaciones. La elevación y sujeción de las tuberías soldadas debe realizarse con cuidado para no fisurarlas. En general, se trata de apoyos metálicos sobre el aislamiento XPS.
- Calzado de la estructura soporte de las placas solares, trasladándolo a puntos alternativos mientras se hace la impermeabilización en una zona concreta. La partida incluye la suspensión de la estructura mediante gatos de apoyo alternativos mientras se ejecuta la retirada de los componentes actuales de la cubierta, la nueva impermeabilización, la recolocación del aislamiento y la protección pesada.
- Desplazamiento de las líneas eléctricas correspondientes a las placas solares para reponerlas en su lugar después de la impermeabilización.
- Recubrimiento de la impermeabilización sobre sumideros, petos, bancadas, aliviaderos, etc.

En el caso de las losas de sobrecubierta, se propone en proyecto la eliminación previa de la lámina autoprotectida, y la preparación de la superficie mediante la aplicación de una capa de mortero, de aproximadamente 3 cm de espesor medio, para formar las pendientes, desde los huecos de ventilación de las enfriadoras, hacia el borde perimetral libre. Previamente se habrán dispuesto los canalones perimetrales de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor mínimo, sujetos sobre soportes L de 100x100x4mm anclados en el borde de la losa.

MC.1.5. Cerramientos recintos instalaciones.

1.5.1 Cierres de lamas

Se ha previsto la ejecución de un cierre de lamas más estanco, en sustitución del existente, de aluminio.

Para una colocación sencilla de este cierre, se ha previsto su ejecución por módulos. El orden de ejecución de los trabajos será el siguiente:

- Desmontaje de la celosía anterior. No es necesario desmontar la estructura de acero de soporte.
- Ejecución nueva estructura de soporte. El plomo exterior de esta estructura debe sobrepasar entre 2 y 5 cm la cara exterior del canalón.
- Fijación de perfiles a la cara inferior de la losa de sobrecubierta, siguiendo la modulación de la estructura vertical del nuevo cierre de lamas.
- Colocado el nuevo cierre, se atornilla a las barras horizontales de la estructura principal, y a las barras ancladas directamente por la cara inferior de la losa.
- El canalón tiene que estar ejecutado antes de la colocación de los cierres de lamas.

1.5.2 Cierre parcial de los patinillos.

Previsto para el lateral del patinillo que coincide prácticamente en proyección vertical con el hueco de ventilación de las enfriadoras en sobrecubierta.

Se propone ejecutar este cierre con placas de cartón cemento sobre estructura de acero plegado de 70 mm, encintado y enluciendo las juntas. La placa de fibrocemento solapada con el actual cierre de ladrillo unos 2 cm por el exterior.

MC.1.6. Edificio de cabecera.

En la cubierta general, ejecutada con tela impermeable autoprotegida, propondremos re-impermeabilizarla, si resulta necesario, pero sin eliminar la lámina autoprotegida existente. Sí es necesario, sobretodo, re-impermeabilizar el canalón perimetral y mejorar el sellado de las carpinterías.

Esta cubierta no es transitable, ni accesible, no se han colocado sobre ella nuevas instalaciones, por lo que es previsible que no presente faltas de estanqueidad. En todo caso, precisamente porque no es accesible en las condiciones de seguridad adecuadas, no ha sido visitada completamente para la toma de datos.

En todo caso, se hace la previsión de re-impermeabilizar esta cubierta, si de la inspección e informe previo (apartado MC 1.1) se dedujera la necesidad.

Los trabajos a realizar serían los siguientes:

- Imprimación previa.
- Imprimación impermeable de poliuretano.
- Protección contra los rayos UV.

La impermeabilización del canalón se realizará con un nuevo recubrimiento de resinas y poliéster. El trabajo incluye necesariamente levantar y recolocar después, la plancha metálica que actualmente protege el pliegue de la tela asfáltica sobre el canalón.

En la zona de la cubierta en la que se encuentran las instalaciones de climatización, el procedimiento utilizado es similar al utilizado en el resto de las cubiertas.

MC.1.7. Bancadas para instalaciones.

Como criterio general, con la retirada de gravas y las operaciones previas se ha previsto la demolición de las bancadas ejecutadas con ladrillo panal y hormigón sobre el aislamiento XPS de la cubierta actual, porque la impermeabilización por encima de estas bancadas resulta inviable.

Será necesario por tanto mantener estas máquinas provisionalmente desplazadas respecto de su ubicación definitiva.

Las nuevas bancadas se ejecutarán, una vez terminada la impermeabilización y repuesto el aislamiento XPS, con HA 25, vertido sobre un geotextil, con 10 cm a 15 cm de canto. Se utilizará un pequeño mallazo (por ejemplo 15/15/4) o bien hormigón armado con fibra de vidrio.

Se forma así una bancada tipo que será utilizada para toda la maquinaria de pequeñas dimensiones (hasta 1.00 x 0.80 m en planta), y para el apoyo de las escaleras de subida a la sobrecubierta.

Para los grupos electrógenos y para la maquinaria no conectada a circuitos hidráulicos, se ha previsto una bancada de perfiles metálicos HEB 120 sobre tacos de hormigón y placa de anclaje, con el fin de poder elevarlas y facilitar el mantenimiento futuro. La impermeabilización, en estos casos, se solapa sobre los tacos de hormigón hasta las placas de anclaje.

En los casos de maquinaria pesada conectada a circuitos hidráulicos no es posible modificar su situación actual sin modificar también los propios circuitos, lo que resultaría excesivamente costoso. En estos casos la máquina se repone a su situación inicial sin modificar las condiciones de los apoyos.

MC.1.8. Barandillas y líneas de vida

Se ha previsto barandillas en todos los casos en los que la cubierta debe ser accesible para mantenimiento o para consulta de datos, y líneas de vida en la cubierta del edificio de cabecera, en la que la accesibilidad sólo es necesaria para la limpieza del canalón perimetral y, en todo caso, para la inspección de la propia cubierta.

Las barandillas son de 2 tipos: integradas en la estructura del nuevo cerramiento de lamas de los casetones de instalaciones, con tubo de acero galvanizado de 800x400x3 mm, o de pletina de 20x40 mm, en las escaleras y en el perímetro de los huecos en las losas de sobrecubierta.

En ambos vasos, la estructura es suficiente para soportar un empuje horizontal de 1,6 KN/m

Con 2'00 m de ámbito (un montante vertical cada 2'00 m), el momento flector por el empuje sobre la barra horizontal superior sería 160 kg x m.

Para un tubo 80x40x3 mm. $W_x = 12.75 \text{ cm}^3$

$W \text{ necesario} \geq 16000/2600 = 6.15 < 12.75$ admisible

Para una pletina maciza 20x40 mm, el ámbito de carga es de 66 cm

$M = 80 \times 0.66 = 52.8 \text{ kg x m}$

$W \text{ necesario} = 5280 \text{ kgm} / 2600 \text{ Kg/cm}^2 = 2'030 \text{ cm}^3$.

$W \text{ pletina } 20 \times 40 \text{ mm} = 2^2 \times 4 / 6 = 2.66 \text{ cm}^3 > 2.03 \text{ cm}^3$ cumple.

MNCTE. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

Dado que en la época de construcción del edificio no era de aplicación el CTE, porque no había entrado en vigor, el criterio de aplicación para las obras de reparación de cubierta es el de no empeorar en ningún caso el grado cumplimiento actual, y en todo caso, mejorarlo en la medida en la que sea posible dentro del ámbito de intervención del proyecto.

MNCTE.1 Cumplimiento DB-HE

El proyecto no modifica las condiciones del edificio original.

No se interviene sobre instalaciones térmicas, de iluminación, ni de contribución solar mínima al ACS. No se modifican las instalaciones del proyecto original.

MNCTE.2 Cumplimiento DB-HR

No se modifican las condiciones del proyecto original.

MNCTE.3 Cumplimiento DB-HS

El proyecto no modifica las condiciones del edificio original respecto de la Protección contra la humedad (HS1), Recogida y evacuación de residuos (HS2), Calidad del aire interior (HS3) y suministro de agua (HS4).

El proyecto sí trata específicamente la nueva impermeabilización de las cubiertas, por lo que se considera de aplicación, para mejorar su cumplimiento en la medida de lo posible, el DB-HS5 "Evacuación de aguas".

No se interviene en la evacuación de aguas residuales, por lo que la justificación se refiere sólo a las prescripciones sobre evacuación de aguas pluviales, entre ellas, el ámbito del proyecto (Cubierta) limita las posibilidades de incidir sobre las bajantes.

DBHS5 Art. 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

nº mínimo de sumideros, para cubiertas superiores a 500 m/150 m²

	nº mínimo	Existentes
ICMol Superficie 1200 m ²	8	8
Bloques edificación institutos. Superficie 511 m ²	4	2

Se comprueba que el número de sumideros en los institutos es insuficiente. Puesto que el proyecto trata de no intervenir en las plantas inferiores, se resuelve la cuestión duplicando los sumideros existentes, a verter sobre la misma red, e incorporando un aliviadero por bloque. Los aliviaderos vierten aguas en las cubiertas de las pasarelas entre bloques, que disponen de un canalón metálico y de una bajante independiente para una superficie de cubierta muy escasa.

MNCTE.5 DB-SE Seguridad Estructural.

No se interviene sobre la estructura del edificio.

MNCTE.6 DB-SI Seguridad en caso de incendio.

La cubierta tiene uso restringido, exclusivamente para el mantenimiento de los equipos y la toma de datos, por lo que se considera de ocupación ocasional. Esta condición no se altera con el proyecto propuesto.

No se modifica tampoco la exposición a fuego de la estructura, puesto que se mantienen las condiciones de ventilación de los espacios de instalaciones.

No se modifican por tanto las condiciones de seguridad en caso de incendio del edificio principal

MNCTE.7 SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

La cubierta es accesible en este momento por escalera y ascensor (montacargas). Estas condiciones no se modifican.

Se mantiene también, porque se repondrá después de impermeabilizar la cubierta, el paso pavimentado entre el acceso por la caja de escaleras, y los sucesivos recintos de instalaciones, hasta enlazar con la siguiente caja de escaleras.

No se empeora por tanto la accesibilidad actual de la planta de cubiertas.

Sí se interviene mejorando la accesibilidad a las plantas de sobrecubierta, en las que se han instalado placas solares, y cuyo acceso en este momento sólo se puede producir colocando una escalera de mano.

La cubierta, y también la sobrecubierta, se consideran de uso restringido, tal y como se define en el SUA, es decir, con una limitación de 10 personas como máximo, y que además tienen el carácter de "usuarios habituales" del edificio.

Las escaleras proyectadas para acceder desde la cubierta a las losas de sobrecubierta, cumplen las condiciones mínimas exigibles para escaleras de uso restringido, que son además más exigentes que las del RD. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Este último decreto fija la anchura mínima en 55, y las escaleras proyectadas tienen 80 cm, y la proporción más acusada de huella y contrahuella en 36x13 cm, y las proyectadas tienen 22 x 20 cm.

Este decreto fija también las condiciones geométricas de las barandillas, con una altura mínima de 90 cm, que en proyecto se ha elevado hasta 100 cm.

Valencia, 30 de octubre de 2015

UTE VALNU-SANTATECLA
Fdo. Roberto Santatecla. Arquitecto.

UTE VALNU INGENIERÍA S.L.
SANTATECLA ARQUITECTOS S.L.P.



MA. ANEJOS A LA MEMORIA

MA.1. RELACIÓN MAQUINARIA EXISTENTE EN LA CUBIERTA Y ACTUACIONES NECESARIAS PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN.

MA.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

MA.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

MA.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

MA.5. NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN.

Se incluyen en el proyecto como documentos independientes.

Valencia, 30 de octubre de 2015

UTE VALNU-SANTATECLA
Fdo. Roberto Santatecla Fayos. Arquitecto.

DOCUMENTO II. ÍNDICE DE PLANOS

El índice de planos del Proyecto de Derribo es el siguiente:

PU	PLANOS DE DEFINICIÓN URBANÍSTICA Y DE IMPLANTACIÓN	
	PU.01	Plano de situación. 1/1000
	PU.02	Plano de emplazamiento. Plan Especial de Ordenación de Usos del Suelo Dotacional del Área del Campus de Paterna de la Universitat de València 1/2000
PG	PLANTAS GENERALES	
	PA.01	Planta cubierta general. 1/200 Estado actual.
	PA.02	Planta sobrecubierta general. 1/200 Estado actual.
	PG.01	Planta cubierta y sobrecubierta. Edificio Cabecera. 1/100 Intervención.
	PG.02	Planta cubierta. Edificio ICMOL. 1/100 Intervención.
	PG.03	Planta sobrecubierta. Edificio ICMOL. 1/100 Intervención.
	PG.04	Planta cubierta. Edificio Institutos Investigación. 1/100 Intervención.
	PG.05	Planta sobrecubierta. Edificio Institutos Investigación. 1/100 Intervención.
	PLANOS DE DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA	
	PD-T DETALLES	
PD	PD-D.01	Detalle. Cubierta. Estado actual - proyecto 1/10
	PD-D.02	Detalle. Escaleras. 1/20
	PD-D.03	Detalles. Cerramiento de lamas y barandilla sobrecubierta 1/20
	PD-D.04	Detalles. Cerramiento interior patinillos 1/25

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

Para la ejecución del proyecto se seguirán en todo momento las directrices generales expuestas en el PLIEGO GENERAL DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA CONSTRUCCIÓN editado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (CSCAE).

Así mismo, se seguirán las indicaciones respecto a los elementos especiales de la obra que se incluyen tanto en la Memoria Descriptiva como en la Memoria Constructiva de la Memoria General del Proyecto.

En aquellos elementos o sistemas que se prescriben haciendo referencia a una marca comercial o equivalente, para la ejecución de los mismos se seguirán las indicaciones dadas por el fabricante en sus respectivos documentos técnicos.

A continuación se indican las actuaciones en las que se deberá prestar especial atención durante la ejecución del proyecto.

1.-ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

1.2.-Derribos en la cubierta e intervenciones posteriores.

1.2.1.-Características técnicas

El derribo, y la reconstrucción de la cubierta, se realizarán por tramos.

Tal y como se ha especificado en la memoria constructiva, las instalaciones existentes en la cubierta no se modifican ni se desplazan, por lo que éstas serán apeadas durante la ejecución de los trabajos.

En cualquier caso, en cualquier alteración de instalaciones existentes, debe consultarse previamente con el servicio de mantenimiento del edificio, de manera que tanto la posible retirada temporal de los equipos, como su almacenamiento, o su desplazamiento, se ajusten a las previsiones de los usuarios.

Para el inicio de los trabajos de derribo en la cubierta, en la zona próxima a la fachada exterior, se tomarán las medidas previstas en el Estudio de Seguridad y Salud, o en el Plan aprobado, para proteger el perímetro exterior e interior de la edificación respecto de la caída de objetos a la vía pública o al patio interior.

1.2.2.-Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada del escombro. La demolición se realizará elemento a elemento, siguiendo el orden inverso, en general, al seguido para la

construcción. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en los forjados del edificio.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos en estado inestable, que puedan verse afectados por el viento, las condiciones atmosféricas u otras. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas sobre las que no se haya realizado, al menos, la impermeabilización, solapada hasta los sumideros.

La evacuación de escombros se realizará por carretillas, en sacas, bajándolas por el montacargas existente en el edificio de comunicaciones y llevándolas hasta la calle.

1.2.3.-Condiciones de terminación

El derribo de cada tramo de la cubierta finaliza cuando se ha levantado la impermeabilización existente, procediendo de inmediato a la limpieza y la inmediata ejecución de la nueva impermeabilización, realizada con una membrana impermeable Sikalastic 821LV o Equivalente aplicada sobre una imprimación previa realizada tipo ConcretePrimer de Sika o Equivalente, para salvaguardar las plantas inferiores del edificio. Inmediatamente, y en el menor tiempo posible, se ejecutarán las siguientes capas de cubierta dependiendo de su ubicación:

- En las zonas donde se deba colocar aislamiento, se colocará primero una lámina de geotextil, posteriormente una aislamiento térmico XPS de 40mm, una nueva lámina de geotextil y un acabado de gravas reutilizando las existentes.
- En el resto de zonas, tras la aplicación de un puente de unión, se aplicará una pintura de protección contra los rayos ultravioleta Sikalastic 621 o equivalente. En las cubiertas de los casetones que sean accesibles para mantenimiento, durante la ejecución de la pintura se interpondrá una malla de fibra de vidrio con cuarzo espolvoreado para conseguir un acabado antideslizante.

1.2.4.-Medición

Especificación/Unidad./Forma de medición.

Por m² de cubierta demolida, medida en proyección horizontal, limpia de escombros.

Partidas específicas se han medido de manera independiente. La demolición de cualquier elemento de la cubierta no citado en una partida específicamente prevista para ello, está incluida en la partida general de demolición de la cubierta.

2.-ESTRUCTURAS. BASTIDORES METÁLICOS

2.1.-Condiciones generales aplicables a todos los elementos.

2.1.1.-Características técnicas.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su

contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el Plan de Control de Calidad, en el apartado correspondiente a las 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 estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:2007 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:2007 ERRATUM:2010 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, JO y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

2.1.2.-Materiales de aportación.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro según UNE EN 10021:2008

2.1.3.-Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

No se almacenará el material en obra. Debe suministrarse con el plazo estrictamente necesario para ponerlo en obra directamente desde el suministro.

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará en todo caso de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

2.1.4.-Ejecución

Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones, para los siguientes procesos:

Corte

Se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual.

Superficies para apoyo de contacto

La planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm.

Empalmes

Sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar. Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2011.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2011; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza. Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para

alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas:

Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

- Método de control del par torsor.
- Método del giro de tuerca.
- Método del indicador directo de tensión.
- Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en banco.

La estructura será provisional y cuidadosamente montada en banco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales.

Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra.

Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en apoyos, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra. Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geoméricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

2.1.5.-Medición

Las dimensiones necesarias para efectuar la medición se obtendrán de los planos del proyecto y de los planos de taller aprobados por el Director.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia o errores, ejecute el Contratista. En este caso se estará cuando el Contratista sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia aun contando con la aprobación del Director.

Los perfiles y barras se medirán por su longitud de punta a punta en Dirección del eje de la barra. Se exceptúan las barras con cortes oblicuos en sus extremos que, agrupados, puedan obtenerse de una barra comercial cuya longitud total sea inferior a la suma de las longitudes de punta a punta de las piezas agrupadas; en este caso se tomará como longitud del conjunto de piezas la de la barra de que puedan obtenerse.

El peso se determinará multiplicando la longitud por el peso por unidad de longitud dado en las Normas.

En caso de que el perfil utilizado no figurase en las citadas normas se utilizará el peso dado en los catálogos o prontuarios del fabricante del mismo o al deducido de la sección teórica del perfil.

Las piezas de chapa se medirán por su superficie. El peso, en kilopondios se determinará multiplicando la superficie en metros cuadrados por el espesor en milímetros y por siete enteros con 85 centésimas (7,85).

Los aparatos de apoyo y otras piezas especiales que existan se medirán en volumen, determinado su peso en función del peso específico indicado anteriormente.

No se medirán los medios de unión, exceptuándose los pernos de anclaje.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obras, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial y ayudas; incluirá, asimismo, las tolerancias de laminación, los recortes y despuntes y los medios de unión, soldaduras y tornillos.

Control
Tolerancias admisibles

En el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

- Tolerancias de Fabricación.
- Tolerancias de Ejecución.

2.1.6.-Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

- Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.
- Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

2.1.7.-Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

2.1.7.1.-Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento

Soldaduras:

Se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN ISO 17638:2010, líquidos penetrantes según UNE EN ISO 3452 – 1:2011, versión corregida 2014-05-01, ultrasonidos según UNE EN ISO 17640:2011, ensayos radiográficos según UNE EN ISO 17636 – 1:2013 y UNE EN ISO 17636 – 2:2013; el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2014, que define tres niveles de calidad, B, C y D. En este caso, se exige el nivel de calidad intermedio, "C".

Uniones mecánicas (si se aprueban):

Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de

tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2007, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

2.1.7.2.-Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).
- Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.
- Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.
- Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.
- Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.
- Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

Normas de aplicación

- Norma UNE-EN 10025-1:2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1 : Condiciones técnicas generales de suministro.
- Norma UNE-EN 10025-2:2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2 : Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
- Norma UNE-EN 10210-1:2007; Perfiles huecos para construcción acabados en caliente de acero no aleado y de grano fino. Parte 1 : Condiciones técnicas de suministro.

- Norma UNE-EN 10210-2:2007; Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.
- Norma UNE-EN 10219-1:2007 / ER:2010; Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
- Norma UNE-EN 10219-2:2007; Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.
- Norma UNE-EN 1993-1-1:2013; Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Tenacidad de fractura y resistencia transversal.
- Norma UNE-EN ISO 14555:2014; Soldeo. Soldeo al arco de espárragos de materiales metálicos (ISO 14555:2006).
- Norma UNE-EN ISO 9606 – 1:2014; Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.
- Norma UNE-EN ISO 1461:2010; Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).
- Norma UNE-EN ISO 4014:2011; Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:2011).
- Norma UNE-EN ISO 4016:2011; Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:2011).
- Norma UNE-EN ISO 4017:2015; Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:2014).
- Norma UNE-EN ISO 4018:2011; Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:2011).
- Norma UNE-EN ISO 4032:2013; Tuercas hexagonales, tipo 1. Productos de clases A y B. (ISO 4032:2012).
- Norma UNE-EN ISO 4034:2013; Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:2012).
- Norma UNE-EN ISO 7089:2000; Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
- Norma UNE-EN ISO 7090:2000; Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
- Norma UNE-EN ISO 7091:2000; Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).
- Norma UNE-EN 10020:2001; Definición y clasificación de los tipos de acero.
- UNE-EN 10021:2008; Condiciones técnicas de suministro generales para los productos de acero.
- Norma UNE-EN 10025-3:2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales soldables de grano fino en la condición de normalizado/laminado de normalización.
- Norma UNE-EN 10025-4:2007; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 4: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales soldables de grano fino laminados termomecánicamente.
- Norma UNE-EN 10025-5:2007; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 5: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica.
- Norma UNE-EN 10025-6:2007+A1:2009; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 6: Condiciones técnicas de suministro de los productos planos de aceros estructurales de alto límite elástico en la condición de templado y revenido.
- Norma UNE-EN 10027-1:2006; Sistemas de designación de aceros. Parte 1: Designación simbólica.
- Norma UNE-EN 10027-2:1993; Sistemas de designación de aceros. Parte 2: Designación numérica.

- Norma UNE 36521:1996; Productos de acero. Sección I con alas inclinadas (antiguo IPN). Medidas.
- Norma UNE-EN 10024:1995; Productos de acero laminados en caliente. Sección I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma.
- Norma UNE 36522:2001 versión corregida en fecha 2013-03-27; Productos de acero. Perfil U Normal (UPN). Medidas.
- Norma UNE-EN 10279:2001; Perfiles en U de acero laminado en caliente. Tolerancias dimensionales, de la forma y de la masa.
- Norma UNE 36524:1994/ER:1999; Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.
- Norma UNE-EN 10034:1994; Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma.
- Norma UNE 36525:2001; Productos de acero. Perfil U comercial. Medidas.
- Norma UNE 36526:1994; Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas.
- Norma UNE-EN 10029:2011; Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa.
- Norma UNE-EN 10055:1996; Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas laminado en caliente. Medidas y tolerancias dimensionales y de forma.
- Norma UNE-EN 10056-1:1999; Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 1: Medidas.
- Norma UNE-EN 10056-2:1994; Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 2: Tolerancias dimensionales y de forma.
- Norma UNE-EN 10058:2004; Barras rectangulares de acero laminadas en caliente para usos generales. Dimensiones y tolerancias dimensionales y de forma.
- Norma UNE-EN 10059:2004; Barras cuadradas de acero laminado en caliente para usos generales. Dimensiones y tolerancias dimensionales y de forma.
- Norma UNE-EN 10162:2005; Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero DB SE-A (R.D.) 314/2006 de 17 de marzo).
- Norma UNE-EN 1993-1-1:2013; Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios.
- Norma UNE-EN 1090-2:2011+A1:2011; Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Norma UNE-EN ISO 8504-1:2002; Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales. (ISO 8504-1:2000).
- Norma UNE-EN ISO 8504-2:2002; Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo. (ISO 8504-2:2000).
- Norma UNE-EN ISO 8504-3:2002; Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas. (ISO 8504-3:1993).
- Instrucción de Acero Estructural, EAE.
- Código Técnico DB-SE-A.

2.2.-Bastidores metálicos en los casetones y escaleras metálicas.

Se utilizan las estructuras metálicas para conformar los bastidores de sujeción de las lamas que cubren los casetones de las instalaciones y que sirven de soporte a las barandillas. También se realizarán con planchas metálicas las escaleras de acceso a la cubierta de los casetones.



2.2.1.-Condiciones técnicas.

Se utilizan para la estructura principal perfiles de acero laminados S275JRT, IPE, HEB, UPN, L, o sus equivalentes de acero conformado (tubos de sección rectangular o cuadrada).

Los perfiles vendrán a obra mecanizados en taller, con dos manos de imprimación antioxidante, excepto en las zonas a soldar (ver condiciones generales). Se evitará soldar sobre la imprimación, bien protegiendo los perfiles antes de imprimirlos en las partes que vayan a recibir la soldadura, o bien lijándolos en obra en el momento previo a la ejecución de las uniones soldadas. Estas uniones se protegerán después con pintura rica en cinc tipo "galvanol" o equivalente.

Si se utilizan casquillos para el apoyo provisional de los perfiles antes de completar la soldadura en las uniones, éstos deben eliminarse una vez concluido el nudo.

Las soldaduras en obra serán a tope, entre perfiles, y con preparación previa de las secciones a unir. Calidad exigida para las soldaduras tipo "C" (ver condiciones generales de la estructura metálica).

2.2.2.-Ejecución.

Debe aportarse con cuatro semanas de antelación al inicio del montaje de la estructura un Plan de Taller y un Plan de Montaje en obra, detallado de acuerdo con las indicaciones del CTE DB SE-A (ver condiciones generales de la estructura metálica).

La ejecución de la estructura de la cubierta se realizará abasteciendo el tajo desde el exterior, desde la vía pública, por lo que el Plan de Montaje debe incluir el detalle de los emplazamiento de grúas previstos, indicando situación, características de los medios de elevación, ocupación de vía pública, plazos, condiciones de los apoyos, etc.

En el plan de montaje de la estructura de la cubierta deben incluirse también, en el caso de que las hubiere, las características de los apoyos de todas las maquinarias a disponer en la cubierta que afecten a los bastidores metálicos: características geométricas, peso, sistema antivibración previsto para garantizar las condiciones del DB-HR, y cualquier otra que pueda implicar consecuencias sobre la estructura metálica. La estructura metálica propuesta incluirá, además de los perfiles generales recogidos en los planos de la estructura general, los que puedan ser necesarios en función de las características geométricas de los apoyos de cada una de las máquinas. Para esta estructura, de carácter secundario, serán de aplicación las mismas condiciones establecidas en el proyecto, y en particular en este pliego, que para el resto de la estructura principal.

En cualquier caso, modificaciones de cualquier tipo en las características físicas de los equipos deben estudiarse, por la repercusión que pueda implicar sobre la estructura metálica. En ningún caso estas implicaciones derivarán en un aumento de la medición en la estructura proyectada.

2.2.3.-Condiciones de terminación.

La estructura se considerará terminada con el tratamiento antioxidante y la pintura de acabado.

La protección contra la corrosión de los elementos metálicos de la estructura cumplirá las directrices de la Norma UNE-EN ISO 12944 sobre "Protección anticorrosiva del acero y superficies metálicas".

A tales efectos, se han prescrito los revestimientos de pintura con las siguientes condiciones:

- Categoría básica de corrosividad atmosférica "C3", correspondiente a ambientes urbanos con un nivel medio de contaminación.
- Durabilidad requerida: "M", media, es decir, con un período comprendido entre 5 y 15 años hasta que es necesario realizar el mantenimiento del sistema por primera vez.

El contratista, en función de las características del fabricante de pinturas, debe ofrecer un sistema de recubrimiento garantizando la durabilidad requerida en las condiciones de aplicación del revestimiento. El proceso constará de los siguientes pasos:

Tratamiento de las superficies en taller:

-Se eliminará completamente la calamina de laminación mediante procedimiento de chorreado a metal blanco (nivel Sa3 según UNE-EN ISO 8501-1:2008, aplicándose inmediatamente después un revestimiento shopprimer (antes de 1 hora), que debe garantizar una protección de entre 3 y 5 meses. El shopprimer puede ser compatible con las soldaduras, en cuyo caso no será necesario retirarlo para ejecutarlas. Para garantizar la compatibilidad, el fabricante debe remitir el certificado correspondiente de soldabilidad, y de no toxicidad de los humos producidos.

Tratamiento de las superficies en obra.

-Debe cuidarse en primer lugar la ejecución de la estructura, para evitar fisuras abiertas, casquillos, y otras zonas difíciles de proteger. Se prestará especial atención a las soldaduras, que deben ser tratadas previamente para evitar irregularidades. El espesor de la capa a aplicar en estos puntos debe ser superior (200%) al resto.

-Se procederá a la limpieza y el desengrasado de la superficie mediante la limpieza con detergente y agua a presión (15-20 MPa) y aclarado posterior. Alternativamente puede utilizarse un chorreado ligero (Sa1 UNE-EN ISO 805-1:2008).

-Finalmente se aplicará el sistema de revestimiento elegido para proteger las superficies metálicas. Debe garantizarse la compatibilidad de todas las capas de pintura a aplicar. El sistema, ajustado a las condiciones de la ISO 12944-5, constará de una capa de imprimación para acero, una capa intermedia de base disolvente BD Epoxi (vgr.: HEMPADUR 45880, de HEMPEL, o equivalente, con al menos 100 micras de espesor), y una capa de acabado con base disolvente, de poliuretano (vgr.: HEMPATANE HS 55610, o equivalente, de al menos 60 micras de espesor).

La aplicación de la pintura debe hacerse en condiciones de temperatura y humedad adecuadas. A tal efecto, se estará a las especificaciones de la ficha técnica de las pinturas y de la norma ISO 12944. No se aplicarán en condiciones de lluvia, neblina, alta humedad relativa, o temperaturas por debajo de 3º superiores a la de rocío sobre el metal.

2.2.4.-Medición.

La estructura, por metro lineal de perfil o por kg de bastidor, en las condiciones establecidas en el apartado de condiciones generales. Se certificará un máximo del 80% de la estructura hasta el momento de disponer del informe de control de calidad y de control de las soldaduras.

Para la pintura, la medición se realiza repercutiéndola sobre los kg de estructura o por metro cuadrado de perfil. Podrá certificarse parcialmente la partida a medida que se ejecutan los diferentes

revestimientos consecutivos, hasta un máximo del 80%. El 100% se certificará con el informe del aplicador y del ensayo control de calidad certificando que se ha alcanzado el revestimiento especificado, con las micras requeridas, y con los tipos de pinturas establecidos al inicio del proceso de acuerdo con la ISO 12944.

El contratista debe garantizar el mantenimiento del revestimiento de pintura en óptimas condiciones hasta la recepción de la obra, prestando especial atención a los desperfectos que puedan producirse durante el emplazamiento y la manipulación de las maquinarias de las instalaciones. La DF podrá repercutir el valor estimado de las reparaciones a realizar en el revestimiento de pintura penalizando cualquier otra partida del presupuesto de cuya ejecución se hayan derivado daños en la pintura.

3.-REVESTIMIENTOS DE PAREDES Y TECHOS.

3.1.-Pinturas

Se realizan varios tipos de trabajo con la pintura:

- Pintura general sobre paramentos verticales y horizontales lisos, normalmente sobre paramentos de paneles de cartón-cemento u hormigón. Se utilizará para el saneado de manchas de humedades en interiores.
- La pintura anticorrosiva y de acabado de las estructuras metálicas al exterior, utilizada principalmente como protección de cerrajerías y bastidores metálicos, incluyendo barandillas.
- Pintura al silicato en paramentos exteriores verticales.

3.1.1.-Descripción. Características técnicas.

Se prescribe la utilización de producto con marcado CE.

-Pintura lisa: Se utiliza pintura plástica, ecológica, para los acabados generales, previa preparación de la superficie.

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 férricos, imprimación anticorrosiva (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 de elementos metálicos 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 40°C, 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.

3.1.2.-Ejecución.

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.

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.

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 lijearán las superficies.

-Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado 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

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: imprimación al poliuretano.

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

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C 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.

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.

3.3.3.-Medición.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Metro cuadrado de superficie de estructura metálica en el caso de los perfiles metálicos.

4.-REVESTIMIENTOS DE SUELOS

4.1.-Revestimientos pétreos para suelos exteriores.

4.1.1.-Descripción

Sustitución del pavimento de baldosas de terrazo de grano lavado en recintos y recorridos de cubiertas.

Criterios de medición y valoración de unidades: Metro cuadrado de pavimento con baldosas, colocado, incluyendo o no rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza.

4.1.2.-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.

Las baldosas de terrazo, vibrada y prensada, estarán constituidas por:

- Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc.
- Áridos, lascas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso.
- Colorantes inalterables.
- Su acabado será de grano lavado.

Bases: Base de mortero o capa de regularización: de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes.

Material de agarre: mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.2).

Material de rejuntado: Lechada de cemento coloreado.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladilidad. 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 SUA 1, en función del uso y localización en el edificio.

4.1.3.-Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- o Flexibilidad: la flecha activa será inferior a 10 mm.
- o Resistencia mecánica: soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- o 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.
- o 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.
- o Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

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 exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

4.1.4.-Proceso de ejecución

- Ejecución

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 °C a 30 °C), 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.

4.1.4.-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 SUA 1.

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

- Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SUA 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 ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

4.1.5.-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 las piezas. 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 fregará con jabón neutro. 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 los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

Valencia, 30 de octubre de 2015

UTE VALNU-SANTATECLA
Fdo. Roberto Santatecla. Arquitecto.



DOCUMENTO IV-V. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Se incorpora en documento independiente el presupuesto y el desglose de mediciones del Proyecto de Derribo.

Valencia, 30 de octubre 2015

UTE VALNU-SANTATECLA
Fdo. Roberto Santatecla. Arquitecto.