



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

## **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS**

Titulación:

GRADO EN INGENIERIA DE OBRAS PÚBLICAS

Título del Proyecto:

DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE "EL VILLAR DEL ARZOBISPO" (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

ANEJO DE MONTAJE

Autor: Sergio Nadal Espejo

Tutor: Juan Navarro Gregori

4º CURSO GIOP

Valencia, septiembre 2016

DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL  
ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

## ÍNDICE

<b>1. MONTAJE CUBIERTA AJARDINADA EXTENSIVA</b>	<b>3</b>
1.1 Descripción	3
1.2 Ventajas	3
1.3 Normativa	
1.4 Características técnicas de los componentes	4
1.5 Método de instalación	4
1.6 Encuentro con peto	8
1.7 Encuentro con sumidero	9
1.8 Encuentro con puntos singulares	9
<b>2. MONTAJE CERRAMIENTO FACHADA VENTILADA</b>	<b>10</b>
2.1 Descripción	10
2.2 Proceso de montaje	11
2.3 Encuentros	11
<b>3. COLOCACIÓN PANELES HORMIGÓN PREFABRICADO</b>	<b>13</b>
<b>4. ANCLAJE DEL CERRAMIENTO DE HORMIGÓN A LA ESTRUCTURA</b>	<b>14</b>

DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL  
ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

## **1. MONTAJE CUBIERTA AJARDINADA EXTENSIVA**

### **1.1 Descripción**

Solución recomendada para la impermeabilización y retención de agua de las cubiertas ajardinadas ecológicas en todo tipo de edificios. La cubierta ecológica consiste en una cubierta ajardinada de poco espesor (unos 12 cm. de espesor) con un peso propio máximo entre 150 y 200 Kg/m<sup>2</sup>.

### **1.2 Ventajas**

Sistema de cubierta invertida:

- Protege la membrana de inclemencias meteorológicas, alargando la vida útil del sistema de estanqueidad.
- Evita agresiones mecánicas a la membrana al verter la grava (antes colocar un geotextil).

La cubierta ecológica es una cubierta ajardinada que además de las ventajas propias de toda cubierta de este tipo (regula el microclima, amortigua el ruido ambiente, integra el edificio en el entorno, etc.) tiene poco espesor, es más ligera y requiere poco mantenimiento.

En este tipo de cubiertas el aporte de agua es mínimo, por lo que el uso de retenedores es fundamental, el DANODREN R20 dispone de ranuras en el plano superficial por donde evacúa el agua sobrante de los nódulos, que son el auténtico almacén de agua del sistema. El geotextil extendido encima posteriormente filtra los finos de sustrato. La membrana DANOPOL FV 1,2 con armadura de fibra de vidrio aporta al sistema las siguientes ventajas:

- Rapidez y facilidad de colocación.
- Gran estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Elevada resistencia al punzonamiento.

# DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

- Muy buena resistencia a los microorganismos, putrefacción, impactos mecánicos, penetración de raíces, envejecimiento natural, intemperie, radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- Excelente flexibilidad.

## 1.3 Normativa

- UNE 104416:2009 Sistemas de impermeabilización de cubiertas realizados con membranas impermeabilizantes formadas con láminas sintéticas flexibles.
- Cumple los requisitos del Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.
- Dispone de Documento de Idoneidad Técnica (DIT): DANOPOL pendiente CERO Nº 551/10.

## 1.4 Características técnicas de los componentes

Capa de sustrato y roca volcánica: La capa tiene un espesor de 12cm y un peso saturado de 200 kg/m<sup>2</sup>.

DANOFELT PY 300: Geotextil no tejido, fabricado a base de fibra corta de poliéster de 300 (+10%;-20%) g/m<sup>2</sup>, ligado mecánicamente mediante agujeteado sin aplicación de ligantes químicos, presiones o calor.

### ■ Datos Técnicos

PROPIEDADES FÍSICAS	VALOR	UNIDAD	NORMA
Masa media	300 (+10%;-20%)	g/m <sup>2</sup>	UNE EN 965
Espesor a 2kPa	2.60, ±0.20	mm	UNE EN 964
Resistencia a la tracción longitudinal	4.2, -0.6	KN/m	UNE EN ISO 10319
Resistencia a la tracción transversal	4.2, -0.6	KN/m	UNE EN ISO 10319
Elongación longitudinal a la rotura	90, ±30	%	UNE EN ISO 10319
Elongación transversal a la rotura	80, ±30	%	UNE EN ISO 10319
Punzonamiento estático (CBR)	0.8, -0.3	KN	UNE EN ISO 12236
Perforación dinámica (caída cono)	15, +3	mm	UNE EN 918
Permeabilidad al agua	0.03154, -0.005	m/s	UNE EN ISO 11058
Capacidad del flujo de agua en el plano	1.9 Exp-6, -0.1 Exp-7	m <sup>2</sup> /s	UNE EN ISO 12958
Medida de abertura	85, ±20	µm	UNE EN ISO 12956
Eficacia de la protección	15.5 Exp3, -0.3 Exp3	KN/m <sup>2</sup>	PrEN 13719

### ■ Datos Técnicos Adicionales

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES	VALOR	UNIDAD	NORMA
Espesor a 20 kPa	2,1, ±0,20	mm	UNE EN 964
Espesor a 200 kPa	1,0, ±0,20	mm	UNE EN 964

DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

DANOPOL FV 1.2 LIGHT GREY: Lámina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado y reforzada con Velo de fibra de vidrio. Esta lámina es resistente a la intemperie y los rayos U.V.

■ Datos Técnicos Adicionales

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES	Valor Declarado	Unidad	Norma
Rectitud	< 50	mm	EN 1848-2
Planeidad	< 10	mm	EN 1848-2
Defectos visibles	Pasa	Pasa/No Pasa	EN 1850-2
Longitud	20	m	EN 1848-2
Anchura	178	cm	EN 1848-2
Espesor mínimo nominal	1.2 (-5%; +10%)	mm	EN 1849-2
Masa	1.6 (-5%; +10%)	kg/m <sup>2</sup>	EN 1849-2
Estabilidad dimensional longitudinal y transversal	< 0.09	%	EN 1107-2
Pérdida de plástificantes (variación de masa a 30 días)	< 4.5	%	EN ISO 177
Pérdida de alargamiento a la rotura (UV 5000 h)	< 10	%	EN 1297, EN 12311-2
Resistencia al punzonamiento estático	> 1200	N	UNE 104416 (b)

DANOPREN TR 30: Plancha rígida de espuma de poliestireno extruido (XPS) con juntas perimetrales a media madera en diferentes espesores. Fabricado sin CFC's, HCFC's ni HFC's. Aislamiento térmico en cubiertas planas, tanto convencionales como "invertidas" (donde la capa de aislamiento se coloca sobre la impermeabilización). Tiene una densidad aparente entre 307 y 33 kg/m<sup>3</sup>.

■ Presentación

PRESENTACIÓN	VALOR	UNIDAD
Longitud	125	cm
Ancho	60	cm
Espesor total	30	mm
m <sup>2</sup> por paquete	10.50	m <sup>2</sup>
Código de Producto	484001	-

DANOFELT PY 200: Geotextil no tejido, fabricado a base de fibra corta de poliéster de 200 (+10%;-20%) g/m<sup>2</sup>, ligado mecánicamente mediante agujeteado sin aplicación de ligantes químicos, presiones o calor.

# DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

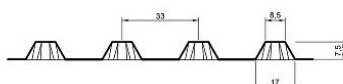
## Datos Técnicos

PROPIEDADES FÍSICAS	VALOR	UNIDAD	NORMA
Masa media	200 (+10%,-20%)	g/m <sup>2</sup>	UNE EN 965
Espesor a 2kPa	2.10, ±0.20	mm	UNE EN 964
Resistencia a la tracción longitudinal	2.0, -0.3	KN/m	UNE EN ISO 10319
Resistencia a la tracción transversal	2.0, -0.3	KN/m	UNE EN ISO 10319
Elongación longitudinal a la rotura	90, ±30	%	UNE EN ISO 10319
Elongación transversal a la rotura	80, ±30	%	UNE EN ISO 10319
Punzonamiento estático (CBR)	0.4, -0.2	KN	UNE EN ISO 12236
Perforación dinámica (caída cono)	27, +3	mm	UNE EN 918
Permeabilidad al agua	0.03731, -0.005	m/s	UNE EN ISO 11058
Capacidad del flujo de agua en el plano	1.57 Exp-6, -0.1 Exp-7	m <sup>2</sup> /s	UNE EN ISO 12958
Medida de abertura	90, ±20	µm	UNE EN ISO 12956
Eficacia de la protección	12.0 Exp3, -0.3 Exp3	KN/m <sup>2</sup>	PrEN 13719

DANODREN H15 PLUS: Lámina de nódulos, fabricada a base de polietileno de alta densidad (PEAD) de color marrón, unida por termofusión a un geotextil no tejido de polipropileno calandrado de 115 g/m<sup>2</sup>.

## Presentación

PRESENTACIÓN	VALOR	UNIDAD
Longitud	15±0.02	m
Ancho	2.10±0.01	m
Altura del nódulo	7,3 ± 0,2	mm
Superficie por rollo	31.5	m <sup>2</sup>
Rollos por palet	6	rollos
Código de Producto	314321	-



## 1.5 Método de instalación

El proceso de instalación de la cubierta se recoge paso a paso a continuación. Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

### 1.- Capa antipunzonante geotextil DANOFELT PY 300:

Extender la manta geotextil DANOFELT PY 300, dejando un solape entre rollos de al menos 10 cm. Dependiendo de la aplicación final, pueden soldarse, coserse o pegarse los solapos. Se recomienda preservar el material en su embalaje y protegido de la intemperie hasta su uso.

DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

2.- Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2 LIGHT GREY:

Los rollos se disponen sueltos sobre el soporte de la impermeabilización empezando por el punto más bajo del faldón de la cubierta y perpendiculares a la línea de máxima pendiente de la cubierta. La unión entre láminas, se realizará mediante soldadura termoplástica, con soldador de aire caliente.

Soldar las láminas DANOPOL FV 1.2 LIGHT GREY entre sí dejando solapes de 5 cm y soldaduras de 4 cm, manteniendo la membrana independiente del soporte salvo en los puntos singulares.

3.- Capa separadora geotextil DANOFELT PY 300:

Extender la manta geotextil DANOFELT PY 300, dejando un solape entre rollos de al menos 10 cm. Dependiendo de la aplicación final, pueden soldarse, coserse o pegarse los solapos. Se recomienda preservar el material en su embalaje y protegido de la intemperie hasta su uso.

4.- Aislamiento térmico DANOPREN TR 30:

Los paneles de DANOPREN TR 30 se colocan a media madera sobre la membrana impermeabilizante. Para evitar puentes térmicos, la superficie a aislar debe quedar completamente cubierta.

5.- Capa separadora geotextil DANOFELT PY 200:

Extender la manta geotextil DANOFELT PY 200, dejando un solape entre rollos de al menos 10 cm. Dependiendo de la aplicación final, pueden soldarse, coserse o pegarse los solapos. Se recomienda preservar el material en su embalaje y protegido de la intemperie hasta su uso.

6.- Lámina retenedora Ajardinada Extensiva (ecológica):

Extendido de la lámina retenedora Ajardinada Extensiva (ecológica) solapando los rollos entre sí un mínimo de 10 cm. Los nódulos se colocan mirando hacia abajo.



DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

7.- Capa filtrante geotextil DANOFELT PY 200:

Extender la manta geotextil DANOFELT PY 200, dejando un solape entre rollos de al menos 10 cm. Dependiendo de la aplicación final, pueden soldarse, coserse o pegarse los solapos. Se recomienda preservar el material en su embalaje y protegido de la intemperie hasta su uso.

8.- Capa de Sustrato Ecoter:

Vertido y extendido de una capa de Sustrato Ecoter de espesor mínimo 6 cm sobre la lámina filtrante.

9.- Capa de Roca volcánica:

Vertido y extendido de una capa de Roca volcánica sobre la capa de sustrato.

10.- Plantas Tipo Sedum:

Plantación de plantas, variedad Sédum (mínimo 10-15 Ud./m<sup>2</sup>).

## 1.6 Encuentro con Peto

1.- Membrana impermeabilizante

Soldar la membrana impermeabilizante a la banda de conexión del peto.

2.- Banda antipunzonante geotextil DANOFELT PY 300

Sujetar en su parte superior a través de las fijaciones del perfil colaminado, se deja caer en posición vertical la banda geotextil antipunzonante DANOFELT PY 300 de tal forma que proteja la banda de impermeabilización de daños mecánicos.

3.- Banda de conexión DANOPOL FV 1.2 LIGHT GREY

Disponer la banda de conexión DANOPOL FV 1.2 LIGHT GREY con un desarrollo suficiente para elevarse en la vertical un mínimo de 20 cm por encima del nivel de acabado de cubierta y

DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

solaparse con la lámina del faldón 10 cm. Se efectuarán dos soldaduras; la primera en el borde superior cubriendo las fijaciones del perfil colaminado y una segunda soldando el borde inferior a la membrana del faldón de anchura mayor a 4 cm.

4.- Perfil colaminado B (con pestaña)

Fijar mecánicamente el Perfil colaminado B (con pestaña) PVC LIGHT GREY al paramento vertical, dispuesto de forma horizontal, a una altura de 20 cm sobre el nivel de acabado final de la cubierta. La distancia entre anclajes de perfiles será menor a 25 cm, siempre separados unos 5 cm de los extremos del perfil y dejando una junta entre perfiles de unos 3 mm.

5.- Cordón de sellado ELASTYDAN PU 40 Gris

Sellar la ranura entre el perfil colaminado B y el paramento, dejando una sección triangular cuyos lados de contacto tengan una anchura mínima de 5 mm.

6.- Pavimento flotante Danolosa 75

Colocar el pavimento flotante Danolosa 75 con las bases de poliestireno a tope entre si, sobre la capa geotextil separadora. Pueden realizarse cortes con radial sobre el pavimento para ajustarse a los perímetros de la cubierta.

### 1.7 Encuentro con Sumidero

1.- Membrana impermeabilizante:

Soldar la membrana impermeabilizante a la banda de conexión del peto.

2.- Cazoleta PVC salida vertical Ø 80 mm:

Insertar la cazoleta en el tubo de desagüe de la cubierta de tal forma que su ala quede por encima de la lámina impermeabilizante. Soldar todo el ala de la cazoleta a la membrana impermeabilizante.

### 1.8 Encuentro con puntos singulares

1.- Esquinera externa en PVC LIGHT GREY:

Soldar en su totalidad la pieza prefabricada de esquina a la membrana impermeabilizante en todos los encuentros entre 3 planos, preferiblemente perpendiculares entre si.

2.- Esquinera interna en PVC LIGHT GREY:

Soldar en su totalidad la pieza prefabricada de rincón a la membrana impermeabilizante en todos los encuentros entre 3 planos, preferiblemente perpendiculares entre si.

## **2. MONTAJE CERRAMIENTO FACHADA VENTILADA**

### **2.1 Descripción**

Para aumentar la eficiencia de la estructura, los paneles de hormigón del cerramiento irán revestidos por la cara exterior mediante una fachada ventilada de elementos metálicos. La fachada ventilada se caracteriza por permitir la circulación de aire a través de la misma, de manera que este sirve de colchón térmico. Esta solución constructiva permite un mayor confort y un ahorro energético de un 30% (aprox.) frente a las fachadas convencionales.

Sus principales elementos desde el punto de vista constructivo son:

- La hoja exterior ligera se presenta como un elemento independiente del resto de los cerramientos.

- La cámara de aire garantiza la estanqueidad del sistema, a la vez que permite la circulación del aire en su interior.

- La subestructura auxiliar, para la sujeción de la hoja exterior ligera, albergar el aislamiento y mantener la dimensión de la cámara de aire. Está compuesta de los rastreles y las ménsulas.

- El aislamiento, colocado en la cara exterior de la hoja interior, garantiza su continuidad en todo el plano de fachada evitando la aparición de puentes térmicos. La solución idónea pasa por paneles de lana de roca de doble densidad.

La empresa suministradora de los elementos que componen la estructura de fachada ventilada es Ingeniería y Construcción del Perfil S.A, de cuyo catálogo de productos seleccionamos la solución INCOScales® Sistema de Bandejas Superficiales.

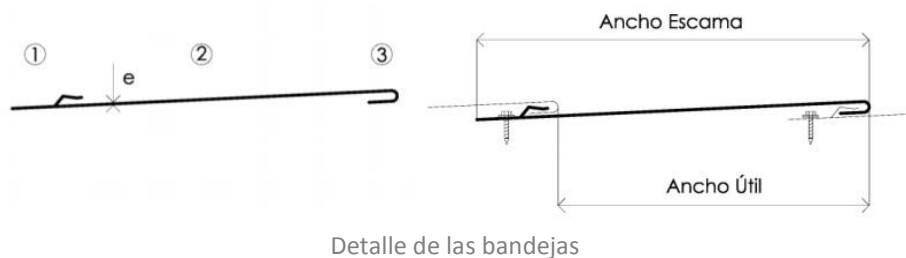
DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

Las bandejas INCOScales®, están formadas por tres partes diferenciadas:

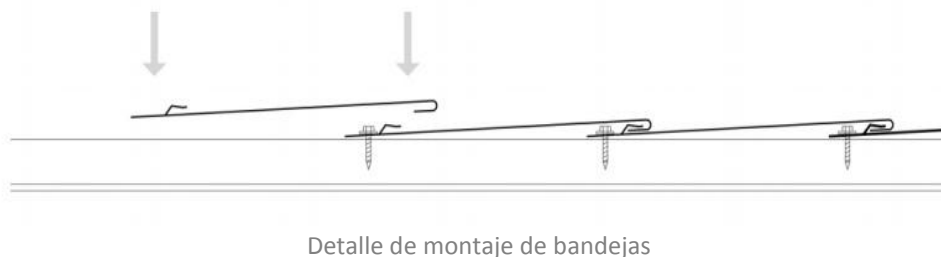
1. Nervio con grapas
2. Superficie exterior de geometría variable
3. Nervio con engarce



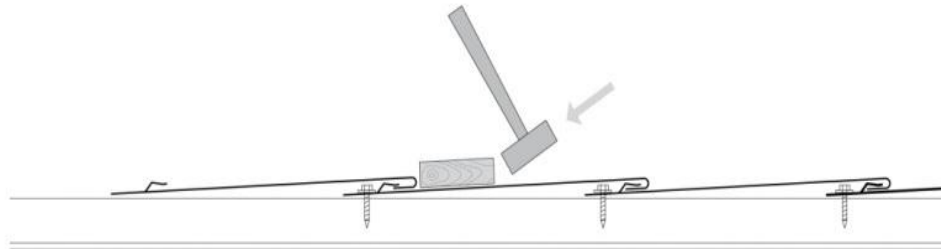
## 2.2 Proceso de montaje

La bandeja superficial INCOScales® está formada por un conjunto de pestañas de engarce y clips que aseguran la unión entre piezas, además de disponer perforaciones previas para su fijación a la subestructura. Todas las fijaciones y uniones quedan ocultas mediante el solape entre piezas. El proceso de fijación de una bandeja con otra debe realizarse de la siguiente forma:

-Introducir la pestaña con engarce en los clips de la bandeja ya instalada.

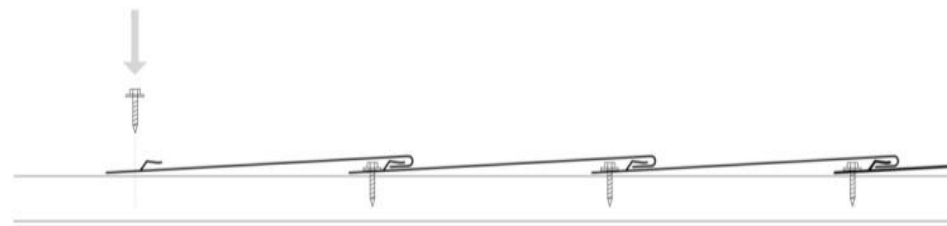


-Si es necesario, se presionará la bandeja en los puntos de contacto con los clips, con tal de asegurar la fijación, es decir, la completa introducción de la pestaña con engarce en los clips.



Detalle de montaje de bandejas

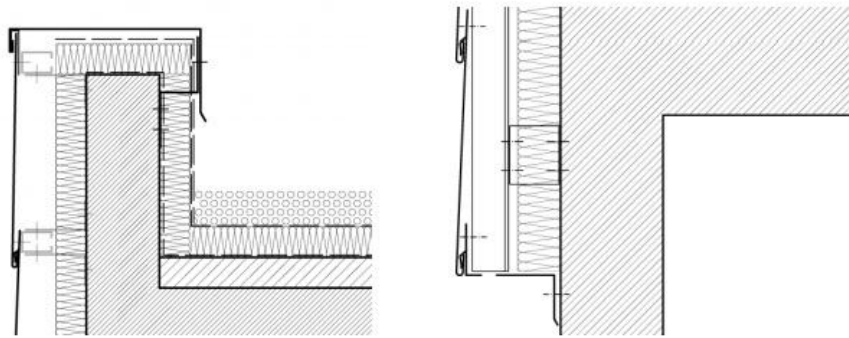
-Se procederá a colocar las fijaciones sobre la pestaña con clips en los puntos de contacto de la bandeja con la subestructura.



Detalle de montaje de bandejas

### 2.3 Encuentros

La solución de encuentros tales como esquinas, rincones, coronación, etc., se resuelven mediante elementos de remate. Dichas piezas de remate incorporan los mismos sistemas de fijación que las propias bandejas, por lo que su presencia se reduce a la de una bandeja de terminación y no a la de un elemento ajeno de remate. Por ello el sistema de bandejas superficiales INCOScales® ofrece una imagen unitaria de la fachada donde la única percepción es del conjunto de escamas que la componen. A continuación podemos observar un detalle de coronación y arranque de la fachada:



Detalle de encuentros de fachado con muro

### 3. COLOCACIÓN PANELES HORMIGÓN PREFABRICADO

Los elementos prefabricados de hormigón precisan de un control y método de ejecución controlado durante su transporte, acopio y puesta en obra, por ello estos paneles deben cumplir una serie de requisitos que a continuación detallamos:

-Se deben prever zonas de copio tanto en la fábrica como en obra, en zonas resistentes y protegidas, y los paneles deben disponer de caballetes como elemento de separación y amortiguadores como elemento de protección.



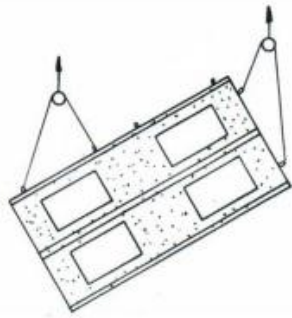
Acopio de paneles de cerramiento

-Para su manipulación, las placas deben anclarse mediante cadenas a maquinaria de elevación tipo grúas, para ello, las placas disponen en sus laterales de casquillos o bulones embebidos en el hormigón.

DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo



Elevación de panel de cerramiento con grúa

-Para colocar los paneles, primero se elevan, después se presentan, se nivelan y finalmente se anclan. Los anclajes

- El sellado es muy importante, porque las juntas tienen que cumplir las mismas exigencias que se piden a la fachada y, al mismo tiempo, permitir ciertos cambios dimensionales debidos a oscilaciones térmicas y asentamientos, así como para absorber las diferencias de medidas toleradas en los paneles.

#### 4. ANCLAJE DEL CERRAMIENTO DE HORMIGÓN A LA ESTRUCTURA

Como solución adoptamos el sistema de anclaje proporcionado por la empresa HALFEN, consistente en unos elementos metálicos que se colocan en las placas de hormigón y mediante el hormigonado quedan unidas a la placa.

HALFEN permite el anclaje sencillo y rápido de un panel de fachada de hormigón a una capa portante de hormigón. Estos anclajes para paneles de fachada están homologados y se componen de una pieza que ha de hormigonarse dentro de la placa de la fachada y de una pieza de montaje compuesta por un fleje y por una barra roscada, además de un estribo para anclarla a la capa portante.

Los estribos están disponibles en 5 diferentes modelos, especialmente pensados para el anclaje a las paredes o a remates. Todas las piezas del sistema se fabrican en acero inoxidable.

El sistema de anclaje para paneles de fachada se puede suministrar con niveles de carga de 5,0 – 56 kN y se caracteriza por poder ajustarse muy bien en todas las direcciones. Para la

DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL EDIFICIO DE LA COOPERATIVA AGRÍCOLA DE “EL VILLAR DEL ARZOBISPO” (VALENCIA). OFICINAS Y CAVA

Anejo de montaje

Autor: Sergio Nadal Espejo

transmisión de las fuerzas de compresión y para ajustar la distancia de la pared se recomienda utilizar los tornillos de apriete DS con ensayo de tipo.

El programa de suministro se amplía además con los anclajes de retención y compresión en Acero Inoxidable o galvanizado, conectores de tensión, placas de retención HKZ y anclajes giratorios distanciadores.



Características de calidad:

- Montaje sencillo y rápido
- Ajustable en todas las direcciones
- Homologado
- Niveles de carga de 5,0 hasta 56 kN
- Tirante disponible en 5 tipos
- Sello de calidad RAL
- Marcado CE según la norma EN 1090

Detalle anclaje del panel a estructura