



U-bahn[®] beton

www.daliform.com



Encofrado no recuperable
para estructuras aligeradas
unidireccionales de cemento
armado coladas en la obra



dali*form*
GROUP
Building Innovation © Creatori dell'Iglu®

BAYGAR

LEYENDA:



Aligeramiento



Paso de instalaciones



Cimientos



Certificaciones

CENTRALITA

Teléfono +39 0422 2083 Fax +39 0422 800234

SECRETARÍA COMERCIAL EXTRANJERO

Teléfono +39 0422 208316 Fax +39 0422 800234 e-mail export@daliform.com



SECRETARÍA TÉCNICA

Teléfono +39 0422 208350 Fax +39 0422 800234 e-mail tecnico@daliform.com





U-bahn[®] beton

U-Bahn Beton[®] es un encofrado modular de polipropileno reciclado expresamente diseñado para realizar **forjados unidireccionales colados en la obra** o semi-prefabricados. Los varios elementos, superponibles en la parte terminal, permiten el desarrollo de viguetas de cualquier longitud.

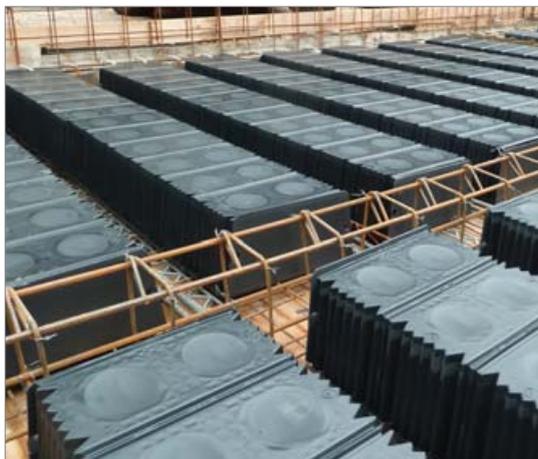
Gracias a las patas cónicas elevadoras, efectivamente, sumergiendo los encofrados **U-Bahn Beton[®]** en la colada de hormigón se obtienen vigas de espesor, paralelas entre ellas, cerradas por abajo y arriba por una losa plana realizada en secuencia y con una única colada; todo ello con un notable ahorro de hormigón y de acero, y con ventajas destacables en términos de riesgo de incendio con respecto a los aligeramientos de poliestireno expandido.

Ligero y apilable, es manejable en la colocación en obra, racional en su uso, no teme la intemperie y se almacena fácilmente en la obra con envergaduras mínimas.

Proyectado según severos criterios de calidad, el encofrado **U-Bahn Beton[®]** está **garantizado para ofrecer una resistencia en seco de 150 kg** concentrados en una huella de carga de 8 x 8 cm, tal y como previsto por las normas vigentes. Contrariamente a lo que sucede con las clásicas bovedillas de ladrillo, **el hueco dejado por U-Bahn Beton[®] se podrá utilizar para hacer pasar cables e instalaciones.**



Ventajas



- Reducción de los tiempos y de los costes de colocación en la obra de los aligeramientos.
- Alta precisión y regularidad del ancho de las nervaduras de hormigón del forjado.
- Realización flexible, práctica y simple de submedidas en longitud.
- Mayor limpieza de la obra y mejor eliminación de los recortes con respecto a los aligerados tradicionales (bovedillas y EPS).
- Más garantías de realización de los trabajos con respecto al poliestireno expandido que, por efecto del desmenuzamiento en gránulos, tiene tendencia a pegarse estáticamente a todo, con dificultades para quitarlo, perjudicando de esta manera el llenado correcto con hormigón de las vigas y de los nodos.
- Posibilidad de nivelar el intradós con inmediatas ventajas económicas al evitar revoques caros.
- Posibilidad de efectuar en una sola fase la colada de hormigón en la realización de forjados aligerados con losa también en intradós. Con respecto a los aligerados tradicionales (bovedilla y EPS) efectivamente primero es necesario colar la capa que constituye el intradós y luego colocar los aligeramientos y los armados para seguidamente volver a colar.
- Realización de losas de tipo "predalles" más rápidas y sin que sea necesario preparar adecuados respiraderos de seguridad en caso de incendio.
- El forjado de esta manera tiene mejores características de resistencia al fuego.
- Notable reducción en la obra de los volúmenes de envergadura y de desplazamientos a alturas con respecto a los aligeramientos tradicionales (bovedillas y EPS) gracias a sus características de apilable, modular, liviano y manejable.
- Mejor comportamiento sísmico; la presencia de una doble capa de cemento armado efectivamente permite unir entre ellas, de una manera más rígida, las estructuras verticales de un edificio con respecto a un forjado tradicional.
- Ventaja de utilizar los huecos que se realizan con **U-Bahn Beton**[®], y que corren a lo largo de todo el forjado, como hueco técnico para varias clases de instalaciones.

Aplicaciones



Ejemplo de aplicación:
aparcamiento subterráneo con técnica 'top-down'.

U-Bahn Beton[®] es la solución ideal para realizar forjados aligerados unidireccionales para estructuras de toda clase:

edificios residenciales, comerciales, administrativos, industriales, pero también para obras destinadas a uso público (edificios escolares, hospitales, etc.).

U-Bahn Beton[®] se utiliza básicamente en todas las aplicaciones que exigen vigas y forjados unidireccionales junto con exigencias de ahorro de hormigón y por consiguiente de peso. Con **U-Bahn Beton**[®] se pueden realizar forjados de gran espesor con cantidades reducidas de hormigón.

Un tipo de empleo especial de **U-Bahn Beton**[®] es el relativo a construcciones realizadas con la técnica llamada **'top-down'** (actuación por compartimentos o capas) donde en lugar de trabajar de abajo a arriba se trabaja de arriba a abajo: primero se construye el forjado y luego se excava.

Los **aparcamientos subterráneos** en los cascos antiguos ciudadanos a menudo se realizan con esta técnica por evidentes vínculos relacionados con la presencia de numerosos edificios además que con la necesidad de restablecer rápidamente la viabilidad.

En las actuaciones efectuadas con esta técnica es estratégico poder abastecer la obra con material ligero y poco abultado.

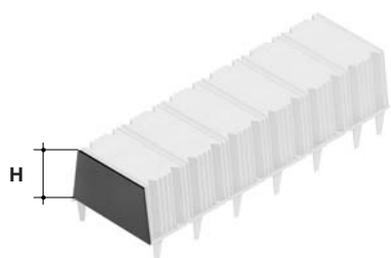
Datos técnicos

Elemento de aligeramiento U-Bahn Beton®

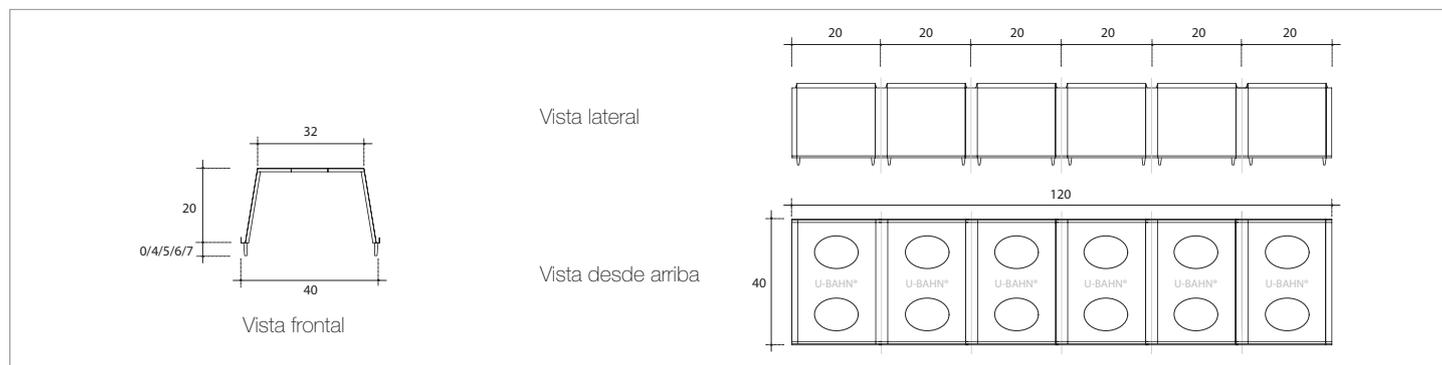


| | | 13 | 16 | 20 | 24 |
|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Dimensiones útiles | cm | 120 x 40 | 120 x 40 | 120 x 40 | 120 x 40 |
| Altura H | cm | 13 | 16 | 20 | 24 |
| Altura pata p | cm | 0 - 4 - 5 - 6 - 7 | 0 - 4 - 5 - 6 - 7 | 0 - 4 - 5 - 6 - 7 | 0 - 4 - 5 - 6 - 7 |
| Peso de la pieza | Kg. | 2,2 | 2,6 | 3,0 | 3,8 |
| Volume de la pieza | m ³ | 0,055 | 0,068 | 0,086 | 0,102 |
| Dimensiones paleta | cm | 120 x 120 x 240 | 120 x 120 x 245 | 120 x 120 x 250 | 120 x 120 x 255 |
| Unidades paleta | un./PAL | 270 | 270 | 270 | 270 |
| Peso paleta | Kg./PAL | 604 | 712 | 820 | 1.036 |

Tapón de cierre lateral



| | | | | | |
|--------------------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Dimensiones útiles | cm | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Altura | cm | 13 | 16 | 20 | 24 |
| Espesor | cm | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Dimensiones paleta | cm | 80 x 120 x 60 |
| Unidades paleta | un./PAL | 1.020 | 1.020 | 1.020 | 1.020 |
| Peso paleta | Kg./PAL | 90 | 90 | 90 | 90 |



Compatibilidad ambiental



Daliform Group demuestra una vez más su atención al respeto de la salud y del medio ambiente logrando ser la primera en obtener el **Certificado de Compatibilidad Ambiental (CCA)** para sus propios productos.

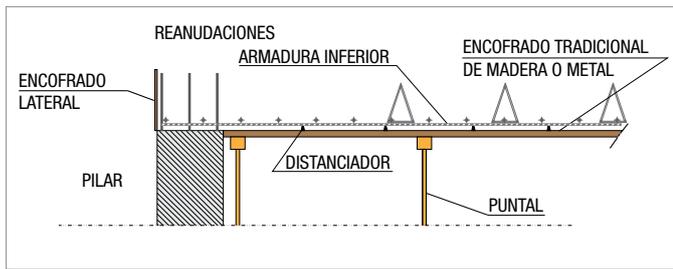
La importancia de este Certificado para el **U-Bahn Beton®** es destacable, ya que asegura: la **ausencia de sustancias peligrosas** en la composición (no obstante se utilicen materiales reciclados); la ausencia de emisiones de sustancias tóxicas en las varias fases del ciclo de vida y de elaboración del producto, con consiguiente **beneficio para la salud** tanto de los usuarios intermedios (operarios de la producción pero también obreros colocadores), como de aquellos finales (personas que viven en el edificio) como en general para el **medio ambiente**.

Certificaciones

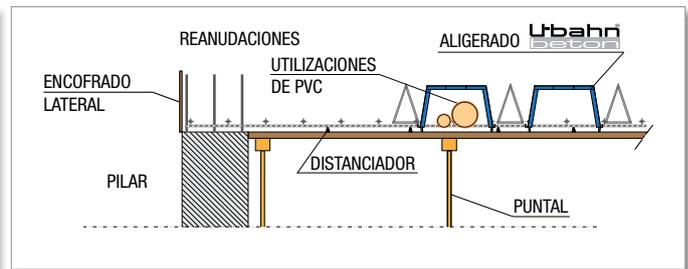


- Pruebas de carga de rotura certificadas por la Università degli Studi de Pádua.
- Certificado de Compatibilidad Ambiental (CCA).
- Socio de Green Building Council Italia.
- Certificación de Sistema según la Norma ISO 9001, ISO 14001 y SA 8000.

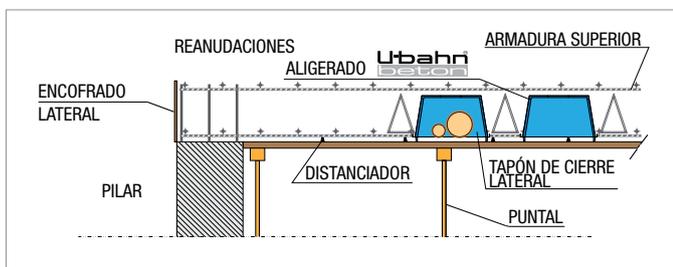
Colocación en obra



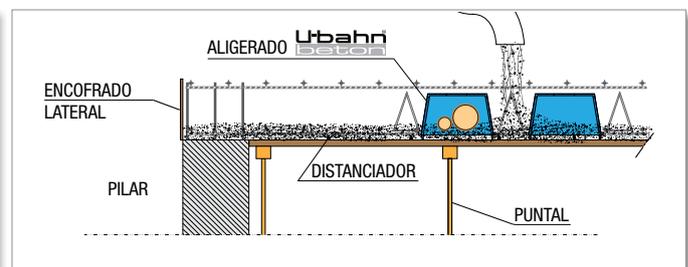
1 Se procede a encofrar con tablonces de madera (o con sistemas parecidos) toda la superficie del forjado a colar en obra, seguidamente se extienden las rejillas y los hierros de armadura electrosoldados según cuanto previsto en el proyecto y se colocan los enrejados distanciadores de las armaduras superiores.



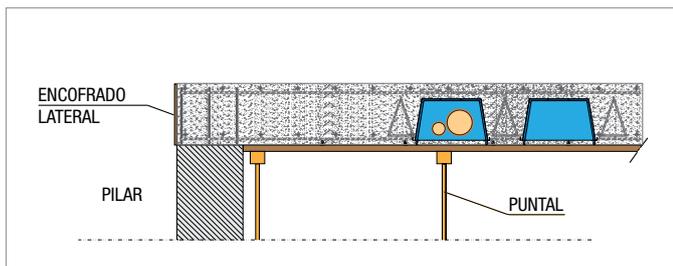
2 Se colocan los encofrados **U-Bahn Beton®** disponiéndolos con la distancia entre ejes que se desea y que determinará el espesor de las vigas. Gracias a la pata cónica elevadora, los encofrados **U-Bahn Beton®** quedarán levantados de la superficie y permitirán formar la losa inferior. Se pondrán dentro de los huecos internos de los aligeramientos las instalaciones previstas.



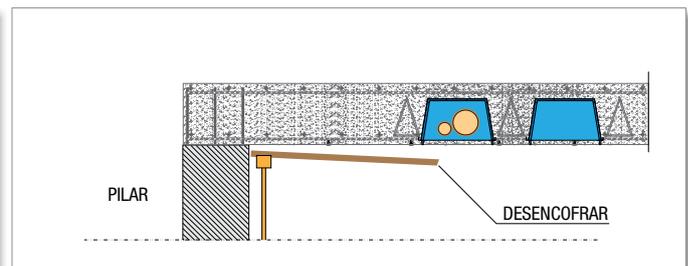
3 Se completa la colocación tapando las extremidades terminales abiertas de los encofrados **U-Bahn Beton®** con el tapón de cierre lateral para luego disponer encima las armaduras, las rejillas electrosoldadas así como los hierros para el corte y el punzonado según cuanto previsto en el proyecto.



4 La colada de hormigón tendrá que realizarse en dos fases para evitar la posible flotación de los aligeramientos: una primera capa se colará hasta formar un espesor igual que la altura de la pata elevadora. Se seguirá colando esta primera parte del forjado hasta que el hormigón empiece a fraguar y a perder fluidez.



5 Asegurado un nivel adecuado de fraguado, se podrá completar la colada volviendo a empezar por el punto de partida embiando completamente el **U-Bahn Beton®**. Por último se procederá a nivelar y a alisar la colada de la manera tradicional.



6 Transcurridos los tiempos técnicos para que la estructura se endurezca, se procederá a desencofrar. La superficie se presenta lisa en el intradós.



Detalles fotográficos de la secuencia completa de colocación, armado y colada.

U-Bahn Beton[®] ¿o aligeramiento de poliestireno?

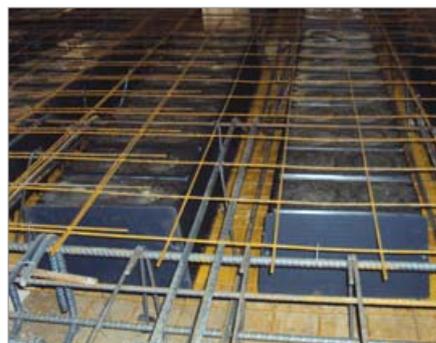
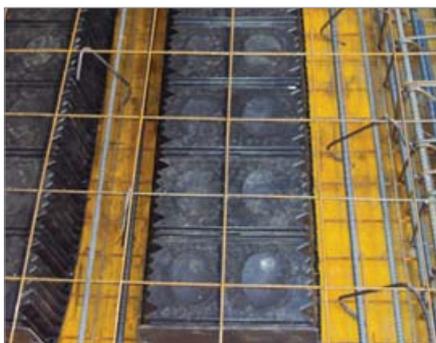
El poliestireno, si bien se utiliza extensamente en el sector de la construcción por ser barato y elaborable, presenta muchos puntos desfavorables de los cuales últimamente se está ocupando la comunidad técnico-científica.

Con referencia a los forjados aligerados, el D. M. italiano 16.02.2007, en el anexo D.5.1, establece que “En caso de aligerado en poliestireno o materiales afines, será necesario prever fugas adecuadas para los excesos de presión”. Antes incluso, la Norma UNI 9502, en el Art. 7.2.2, establece que “En caso de elementos que engloben materiales que, a altas temperaturas, se conviertan en gas, es necesario predisponer fugas oportunas, en la dirección del lado expuesto al fuego, para evitar que la estanqueidad se vea comprometida por explosiones”.

El empleo de poliestireno en losas coladas en la obra, por lo tanto, implica la carga de prever purgas adecuadas en la cavidad, para contrastar la presión excesiva de los gases sublimados por el aligerado. De cualquier modo, en caso de incendio permanecería el problema de las fugas de gas tóxico (estireno) en las habitaciones.

U-Bahn Beton[®], al ser de polipropileno, no es tóxico ni siquiera si arde y, además, el forjado no estalla por efecto de la salida de los gases en sobrepresión de las patas (en una medida de 4 por cada 20 cm de desarrollo del aligerado) que hacen de válvula de seguridad.

Otras ventajas de U-Bahn Beton[®] con respecto al EPS están relacionadas con las dimensiones, los desplazamientos (en referencia exclusiva al desplazamiento en altura a los forjados emergentes) y a la conservación al aire libre. De hecho, el poliestireno es voluminoso, no se apila y es especialmente frágil en las zonas de contorno y en las aristas, donde se deshace, para dar origen al molesto fenómeno de las bolitas que, al cargarse estáticamente, se pegan a todo, sobre todo a las amaduras, lo que implica una gran dificultad de eliminación.



Departamento técnico Daliform Group



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Predimensionamiento y optimización de las estructuras, propuestas comparadas y/o mejoradoras, estimación de las incidencias de materiales y mano de obra, análisis de costes. Evaluación de ventilación forzada en el caso de cámaras frigoríficas.

INFORMES DE CÁLCULO

Informes que certifican las prestaciones de los sistemas constructivos de Daliform Group.



ASISTENCIA PARA EL PROYECTO EJECUTIVO

Apoyo al profesional para el proyecto. A petición se proporciona el plano de colocación de los encofrados con la lista de los productos necesarios para realizar la obra y accesorios correspondientes.

ASISTENCIA EN LA OBRA

Cuando sea necesario el equipo técnico podrá estar presente en la obra para asistir a la empresa constructora durante la fase ejecutiva.

El asesoramiento técnico vale exclusivamente para los sistemas constructivos de Daliform Group.

Para contactar con el departamento técnico: Tel. +39 0422 208350 - tecnico@daliform.com

Para tener las fichas técnicas siempre al día, material de soporte, nuevas fotos y “case studies” consulte el sitio web www.daliform.com

Conceptos de pliego de condiciones

Realización de forjado unidireccional de cemento armado a colar en la obra sobre un adecuado encofrado horizontal (o sobre losa prefabricada). El espesor total del forjado es de _____ cm, a aligerar parcialmente (según el proyecto) con elementos de plástico reciclado, del tipo "U-Bahn Beton®" de Daliform Group, con forma alargada de 120 cm con sección de trapecio isósceles con base máx. 40 cm, altura 20 cm, dividible en longitud en submúltiples de 20 cm y acoplables en línea entre ellos por superposición del borde terminal; dotados solidariamente de 24 patas tronco-piramidales de 4 cm de altura, que se apoyan sobre el soporte horizontal, para la formación del espesor del intradós oportunamente armado con rejilla electrosoldada con malla de 10 x 10 cm realizada con alambrión de acero Ø 5 mm.

Están incluidos el suministro y la colocación en obra de los elementos "U-Bahn Beton®" a poner en filas paralelas entre ellas y oportunamente separadas para formar viguetas continuas entre una viga y otra, y tapados en los respectivos túneles terminales con tapones de cierre; encima de los aligeramientos se pondrá rejilla electrosoldada con malla de 20 x 20 cm - Ø 5 mm. Los armados superior e inferior estarán unidos, a las viguetas, con ganchos verticales en "C" de acero mín. Ø 8 mm situados con una distancia entre ejes de 30 cm a lo largo del eje de la vigueta.

Incluidos suministro y colada del hormigón necesario para realizar el forjado (en zona maciza y aligerada), llenando y vibrando primero la parte debajo de los aligeramientos hasta cubrir completamente las patas de "U-Bahn Beton®" (no más allá) (clase de resistencia mínima C25/30, clase de consistencia S5 y diámetro de los agregados que evite fenómenos de segregación), luego se sigue con la colada hasta completar el forjado tan pronto empieza a fraguar la primera capa (en esta segunda fase se admite una clase de consistencia distinta de la precedente) hasta completar el forjado con la formación de una capa como mín. de 4 cm. Encofrados horizontales de soporte, rejillas electrosoldadas, barras de armadura, jaulas de las vigas y conectores verticales en "C" serán contabilizados aparte.

Los elementos "U-Bahn Beton®" que deben producirse en "ALAPLEN® CV30", deberán poder recorrerse con seguridad y certificarse a la resistencia característica de 150 kg en el punto más débil sobre apoyo de 8x8 cm. No deben emitir sustancias contaminantes, deben presentar Certificado de Conformidad Medioambiental y deben fabricarse por una empresa con Sistema de Gestión Integrado (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000). El proyecto ejecutivo de las losas aligeradas deberá acompañarse con gráficos elaborados y cálculos de la empresa proveedora de los "U-Bahn Beton®" que deberá exhibir tarjeta técnica y de seguridad de los productos, así como para el grano utilizado "ALAPLEN® CV30" y que, además, deberá exhibir la certificación de producto aprobado por un organismo miembro de EOTA (European Organisation for Technical Approvals).

En el precio también está incluido el gasto para la formación de agujeros de dimensiones y secciones conforme a los dibujos de arquitectura, está incluido y compensado cualquier gasto para entregar el trabajo terminado a regla de arte; quedan excluidos al contrario el suministro y la colocación del encofrado horizontal de soporte de la losa y accesorios, de los enrejados y de la armadura metálica que serán contabilizados aparte.

coste euro/m². _____

Plantilla de costes para el suministro y la colocación en obra

| N. | Partida | U.M. | Cantidad | Precio Unitario | Total |
|----|--|--------------------------------|----------|-----------------|-------|
| 1 | Suministro y colada de hormigón magro de espesor ____ | mc/m ² | | | |
| 2 | Suministro del encofrado U-BAHN BETON® | m ² /m ² | 1 | | |
| 3 | Colocación en seco del encofrado U-BAHN BETON® | H/m ² | | | |
| 4 | Suministro y colocación de rejilla electrosoldada Ø ____ mm - 20x20 cm | Kg/m ² | | | |
| 5 | Suministro y colada de hormigón S_____ | mc/m ² | | | |

Coste total €/m²

Logística - capacidad en paleta

| MEDIO DE TRANSPORTE | N. PALETAS | |
|---------------------------------------|------------|--|
| Coche motor (8,20/9,60x2,45) | 12/14 | |
| Remolque (6,20x2,45) | 10 | |
| Mot.+Rem. tipo "BIG" (8,40+7,20x2,45) | 14 + 12 | |
| Semirremolque (13,60x2,45) | 24 | |
| Contenedor de 20 pies | 10* | |
| Contenedor de 40 pies | 20* | |

* 1 M². por paleta pueden variar según el tipo de contenedor.