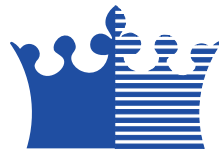


Royal Building System

sistema constructivo industrializado adaptable a todo proyecto





guía de montaje

Esta es una Guía de Montaje para construcciones permanentes utilizando muros del sistema Royal Building System (de aquí en más RBS) de 100 mm y de 150 mm. El usuario dispone además de las siguientes guías para el diseño y construcción de proyectos con RBS: Guía de Montaje para construcciones desmontables, Guía de Montaje para galpones y naves industriales, Manual de Uso y Mantenimiento de construcciones RBS.

Índice

■ Breve descripción del sistema	03
■ Ventajas	06
■ Componentes del sistema	09
■ Proceso Productivo	13
■ Generalidades	16
■ Responsabilidades de la empresa, seguridad, alcances	17
■ Planos y documentos provistos para cada proyecto	18
■ Recepción de obra, organización y acopio	19
■ Proceso constructivo	20
1. Fundaciones	21
2. Replanteo de muros	23
3. Anclaje de muros	24
4. Montaje de muros	25
5. Enhebrado de premarcos de ventana	26
6. Enhebrado de marcos de puerta	27
7. Colocación de refuerzos verticales	28
8. Colocación de conductos eléctricos	29
9. Apuntalamiento y nivelación	30
10. Relleno de muros	33
11. Colocación de ventanas	34
12. Colocación de puertas	35
13. Colocación de accesorio	35
■ Instalaciones	36
■ Construcciones en altura utilizando el Sistema RBS	39
■ Muros divisorios entre unidades	39
■ Entrepisos	40

Breve descripción del sistema

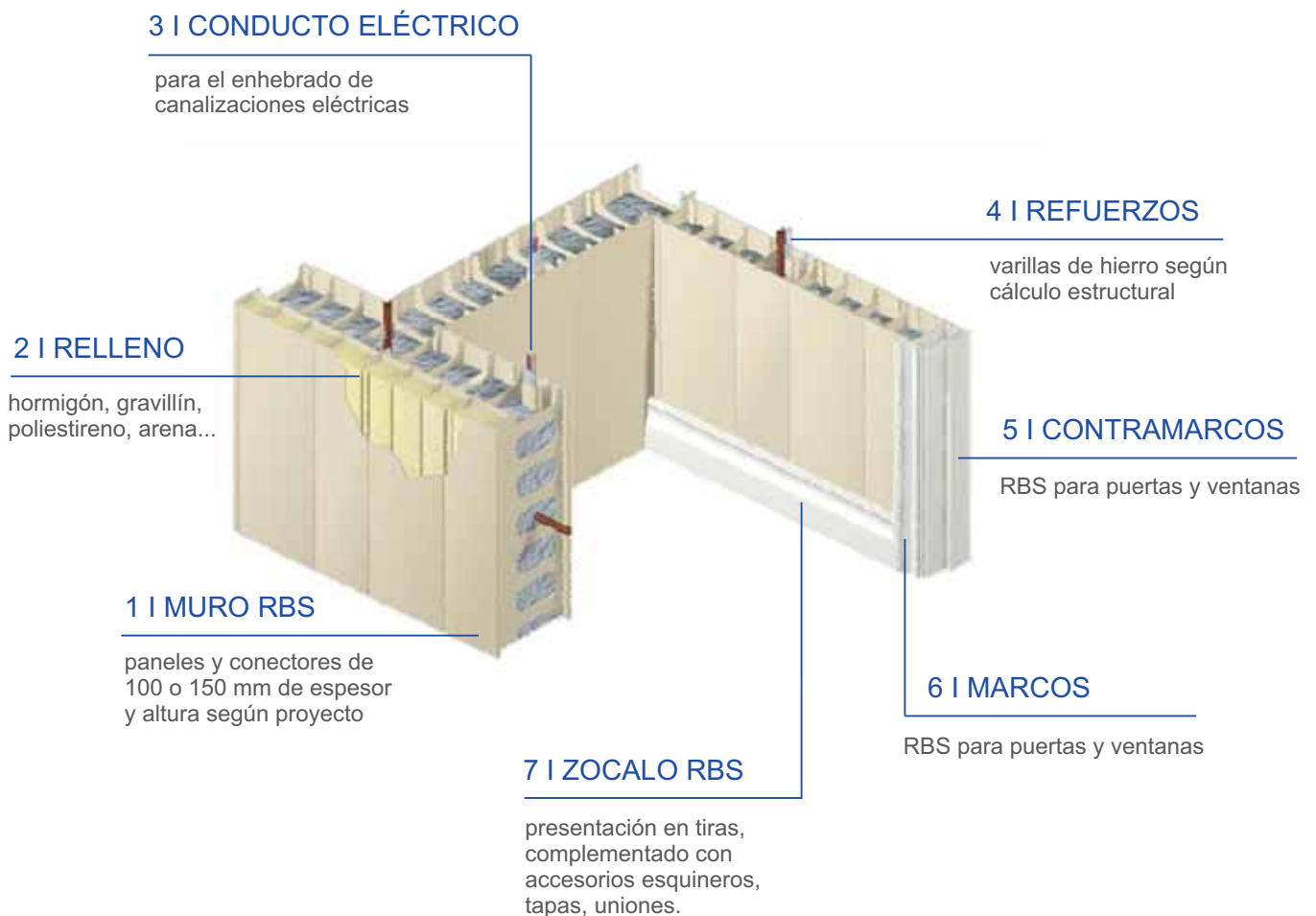
El sistema Royal Building System™ (RBS) es un nuevo concepto en construcciones a nivel mundial, aplicable a obras de toda escala y categoría. Es un revolucionario sistema constructivo industrializado integral, que se caracteriza por aplicar tecnología Canadiense y por emplear la más moderna tecnología y velocidad de construcción.

A partir de la combinación de materiales de compuestos polímeros con avanzados procesos de extrusión, en base a una producción enteramente industrializada, se obtienen Paneles y Conectores huecos de diferentes secciones que a través de su ensamble machi-hembrado corredizo conforman los muros, los cuales posteriormente se rellenan de hormigón liviano o estructural, poliuretano, poliestireno y/o material granular, según la función del mismo, y de esta manera permiten la solidez estructural y monolítica necesaria.

Componen el "Kit": muros RBS, aislación de poliestireno expandido (colocado en fábrica dentro de muros exteriores), marcos de puertas y ventanas, premarcos de ventanas, y accesorios adicionales de terminación como contramarcos para puertas y ventanas, zócalos y otros, todos ellos fabricados en PVC reforzado.



Los componentes del sistema RBS representan entre un 40 y un 60% de la construcción total, por lo cual se completa la misma en forma tradicional o combinando otros subsistemas en los rubros restantes como fundaciones, cubierta, instalaciones, equipamiento, terminaciones de pavimentos, etc.



Royal Building System está presente en Uruguay desde 1998, habiendo realizado diversos proyectos: conjuntos habitacionales de vivienda, viviendas unifamiliares, edificio en altura, cascos de estancia, escuela, gimnasio, iglesia, obras de infraestructura desmontables para alojamientos y oficinas, etc.

Al día de hoy se ha construido:

- en Uruguay más de 32.000 m²,
- en Argentina más de 1.500.000 m²,
- en Brasil 750.000 m² (40.000 m² en ejecución),
- en Chile hasta más de 60.000m².

Por más información ingresar a: www.royaluruguay.com

sistema enteramente industrializado

Todos los componentes del sistema son producidos en la Planta Industrial ubicada en La Plata (Argentina), y transportados en camiones hasta pie de obra.

Actualmente la superficie de planta para la producción es de 12.000 m² de área cubierta y 40.000 m² de superficie descubierta.



no requiere de mano de obra especializada

El Sistema promueve la Autoconstrucción. Es utilizado por empresas constructoras, así como por arquitectos, constructores y particulares varios. La empresa Royal Building System brinda asesoramiento técnico y visitas periódicas durante la obra independientemente de quien construya.



sistema liviano y rápido montaje

Se maneja de forma manual. Las piezas son livianas, por lo que no se requiere del uso de equipos, siendo el proceso de montaje rápido y bajando así considerablemente los tiempos de obra.



obra limpia

Es un sistema de obras sumamente limpias y con un desperdicio de material prácticamente nulo (a diferencia de la construcción tradicional).



imagen

Material moderno, sobre el cual se pueden aplicar criterios de diseño propio.

La gran variedad de piezas del sistema permite una infinidad de diseños en una gama que va desde una casa de familia a un gran complejo industrial.



flexibilidad proyectual

No se trabaja en base a prototipos, sino que es el sistema el que se adapta al proyecto. Cada una de las piezas se fabrica para cada obra en particular.



solidez estructural

Si bien los paneles pueden ser rellenos de distintos materiales, por lo general se utiliza hormigón ya sea hecho in situ o premezclado y bombeado, sustituyendo el pedregullo por pedregullín de forma de obtener un mejor colado. Los paneles rellenos, anclados a la estructura y reforzados según las necesidades estructurales del proyecto, conforman una estructura monolítica, posibilitando su uso para construcciones en altura.



producto terminado

Por su perfecto acabado puede permanecer como terminación. Es resistente a los deterioros por agentes externos, no es afectado por las radiaciones ultravioletas, y es durable e inalterable a través del tiempo.



alto coeficiente térmico y acústico

Eficiente aislamiento térmico y acústico superando las exigencias normativas y verificado a través de cálculos y ensayos.

Es un sistema totalmente hermético a la entrada de aire y estanco al agua, lo cual lo hace apropiado para cualquier tipo de clima.



cero mantenimiento

No requiere ningún tipo de terminación. Se lava con agua y jabón, y se puede utilizar un paño o franela húmeda, o cepillo de cerda suave y agua.



admite revestimientos

Si bien no requiere terminaciones, el Panel RBS puede ser revestido con cerámicos, pétreos, empapelados, e incluso pintado.



combinable con otros subsistemas

Los componentes del sistema RBS representan entre un 40 y un 60% de la obra, completándose la construcción en forma tradicional o incluso combinando otros subsistemas en los rubros restantes como fundaciones, cubierta, instalaciones, equipamiento, y terminaciones en pisos y revestimientos.



Componentes del sistema

Todas las piezas que componen el sistema RBS están elaboradas a partir de un polímero termoplástico cuya base es la resina de PVC a la que se le agrega aditivos de proceso (lubricantes, estabilizadores, ayudas de proceso) y aditivos funcionales (modificadores de impacto, retardantes de llama de fuego, agentes antiestáticos, agentes antioxidantes, protección a los rayos UV, colorantes). Estos aditivos le confieren al PVC propiedades tales como alta resistencia al impacto, buena aislación térmica, resistencia a la intemperie (ataque de agentes biológicos o químicos).



Los compuestos de base de PVC son materiales que evidencian una baja conductividad acústica, por ser un elemento que no permite la propagación de la onda de presión entre los diferentes medios.

La presencia de cloro en el PVC utilizado por Royal Building Systems es lo que lo hace menos combustible que otros plásticos, generando menos calor y menor cantidad de monóxido de carbono y dióxido de carbono.

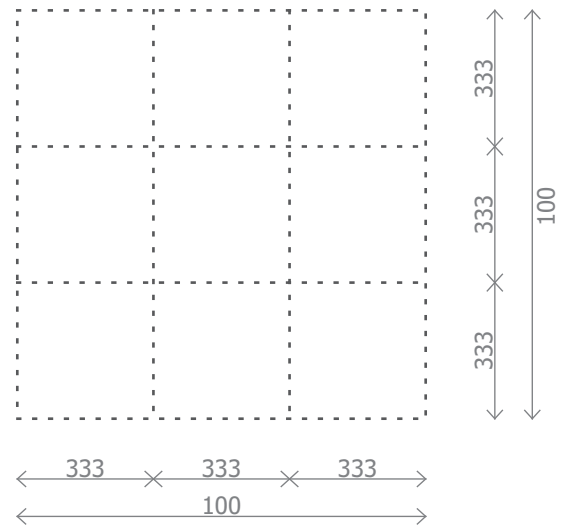


Todos los perfiles son cortados en fábrica de la longitud requerida por cada proyecto. En los casos de construcciones con cubiertas inclinadas, los Paneles y Conectores que conforman los muros se entregan ya cortados con el ángulo de la pendiente.

EL MÓDULO RBS

El sistema BRS parte de una grilla ortogonal de referencia de 1 metro x 1 metro y su módulo base es de 333 mm, es decir, 1/3 de metro.

Este módulo base se materializa en la unión de las dos piezas básicas del sistema, que se ensamblan entre sí de manera machihembrada: Panel y Conector.

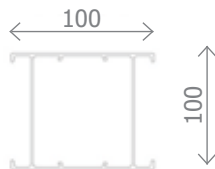


1. PANEL:



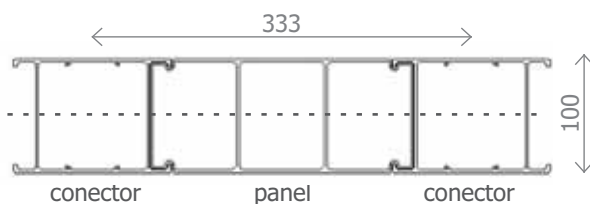
pieza hembra de sección rectangular de 232 x 100 mm o 232 x 150 mm, y longitud según cada proyecto (hasta 6 metros).

2. CONECTOR:

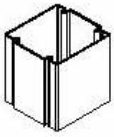
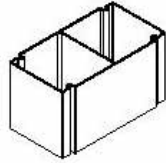
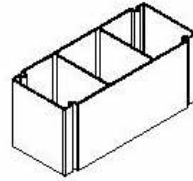
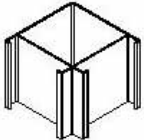
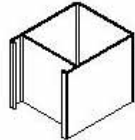
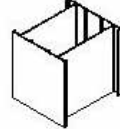
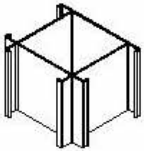
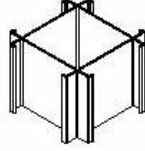


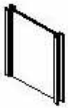
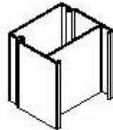
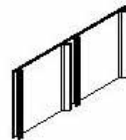
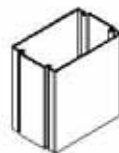
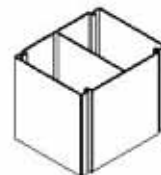
pieza macho de sección cuadrada de 100 x 100 mm o 100 x 150 mm, y longitud según cada proyecto (hasta 6 metros).

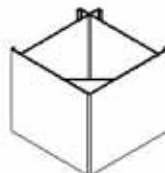
3. MÓDULO BASE: 333mm – 1/3m



La posición de los muros RBS respecto a la grilla modular es que para muros de 100 mm sus ejes son coincidentes con las rectas modulares y en el caso de los muros RBS de 150 mm el eje del muro está desplazado 25 mm de su eje central. Esto significa que la distancia del eje de muro a los filos del mismo sean de 50 y 100 mm respectivamente.

PIEZAS DEL SISTEMA RBS

 Panel
100x92mm

 Panel
100x182mm

 Panel
100x232mm

 Esquinero
100x100mm

 End box
100x100mm

 Conector
100x100mm

 Conector 3 vías
100x100mm

 Conector 4 vías
100x100mm

 Arranque
100mm

 Junta de conectores
100mm

 Espaciador
100x68mm

 Tapa de muros
100mm

 Panel
150x92mm

 Panel
100x182mm

 Panel
150x232mm

 Esquinero
150x150mm

 Conector
150x100mm

 Arranque
150mm

 Junta de conectores
150mm

 Espaciador
150x68mm

Nota: para obtener medidas que están fuera de la grilla modular, se utilizan las piezas de ajuste.

MARCOS Y CONTRAMARCOS

Las piezas marcos utilizadas para vanos de puertas y ventanas son de PVC reforzadas con perfiles de acero.

Las mismas poseen un formato de encastramiento corredizo (hembra) igual al de los Paneles. Por lo tanto todos los vanos posibles se conforman de Conector a Conector.



Marco horizontal para puerta
42.2x100/150mm



Marco vertical para puerta
42.2x100/150mm



Marco horizontal para ventana
42.2x100/150mm



Marco vertical para ventana
42.2x100/150mm

Con las piezas descritas logramos anchos de vanos fijos y alturas de acuerdo a lo solicitado por el proyecto a modular. Los anchos fijos en vanos comienzan con una medida mínima libre de 481 mm que resulta de dos módulos base (666 mm, 2/3 de metro). A partir de esta medida cada un (1) módulo base, 1/3 de metro, se logran los anchos fijos: 481 mm, 814 mm, 1148 mm, 1814 mm, etc. En caso de necesitar un ancho intermedio entre los dispuestos, se utilizan las piezas de ajuste, y de esa manera se logran medidas de vanos más cercanas a lo necesario en el proyecto original.

Las terminaciones interiores y exteriores de los marcos de puertas y ventanas se realizan a través de contramarcos de PVC adecuados a tal fin



Contramarco perimetral interior
para puertas y ventanas



Contramarco perimetral exterior
para puertas y ventanas

ACCESORIOS

Conductos eléctricos:

Los Conectores poseen en sus laterales pestañas de encastramiento en toda su altura, en las cuales se deslizan los conductos eléctricos de PVC. Esto significa que cada un módulo base, 1/3 de metro, hay posibilidad de colocar un conducto vertical eléctrico.

De esta manera se resuelve solo una parte de la instalación eléctrica, completando la misma en forma tradicional.



Zócalos:

Son de PVC y se proveen en tiras de 6.00 m. Los mismos poseen un conducto en toda su longitud que se utiliza para tendidos de TV, Te, Alarma, u otros.



Zócalo



Zócalo
esquina exterior



Zócalo
esquina interior



Cubre zócalo



Zócalo tapas laterales



Zócalo unión

Proceso Productivo

Una vez que se ha definido el proyecto a construir y se ha adecuado a la modulación RBS, se realiza la Lista de Componentes del Kit y luego la Orden de Producción. Esta última es controlada minuciosamente, para luego ser entregada a Fábrica.

Todos los componentes del sistema RBS son producidos y fabricados en la Planta Industrial ubicada en la ciudad de La Plata (Argentina). Allí se embarca el kit en camiones hasta pie de obra. Los componentes pueden acomodarse de manera tal de llenar un contenedor por completo.



Foto aérea Planta Industrial RBS
Ruta 2, km 55 y Av. 520 B1903 CPB Abasto
Provincia de Buenos Aires - Argentina

Las áreas intervinientes en el ciclo productivo son las siguientes:

1. Área de extrusión de perfiles para stock y fabricaciones especiales.
2. Área de almacén general y control de pre-embarque.
3. Área de despacho y control de embarque.



1. Área de extrusión de perfiles para stock y fabricaciones especiales:

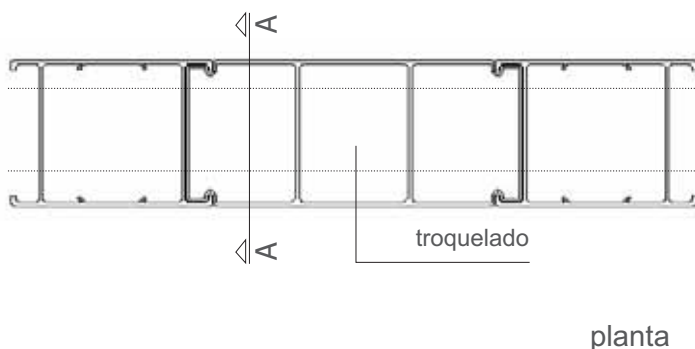
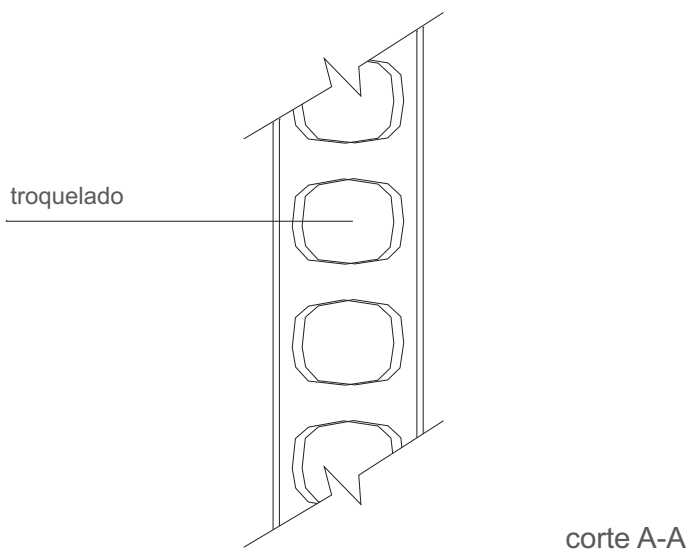
Aquí se fabrican todos los perfiles de stock y se realizan todas las fabricaciones necesarias para cada proyecto específico.

Los perfiles de PVC presentan en sus caras visibles su terminación final, esto significa que ya poseen la coloración definitiva y la protección contra los rayos ultravioletas.

Las piezas recién fabricadas son troqueladas en sus caras internas en toda su altura por una máquina punzonadora, para poder lograr con ello la continuidad entre paneles necesaria tanto para el relleno como para poder colocar los refuerzos horizontales dentro del muro RBS.

Las piezas extrudadas poseen una tolerancia de fabricación de cuatro décimas de milímetro (+0.4/-0.4mm).

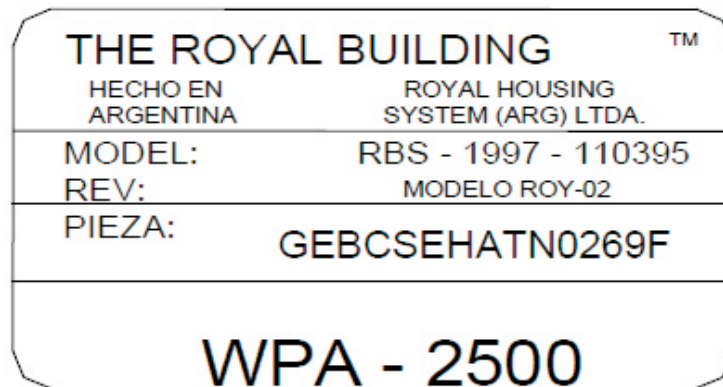
troquelado en muro 100 mm



2. Área de almacén general y control de pre-embarque:

Esta área es la encargada de aglutinar para cada kit específico todas las piezas, como ser paneles de muro, marcos de aberturas, etc, y las piezas de stock como ser aislaciones, zócalos, contramarcos, etc.

Se realiza un control de todas las piezas de la Orden de Producción y se colocan las etiquetas identificatorias de todos los elementos.



ejemplo de etiqueta

3. Área de despacho y control de embarque:

A partir de la lista de componentes se revisa la cantidad, el tipo de pieza, el estado de la misma, sus fabricaciones e, inclusive, su etiqueta. Una vez realizadas estas tareas el Kit ya se encuentra en condiciones de ser despachado a obra.

CONTROL DE CALIDAD:

El proceso de Control de Calidad se lleva a cabo en tres etapas principales:

- Inspección y ensayo de Recepción:** La materia prima embalada, los materiales, los productos y demás componentes son inspeccionados una vez recepcionados en fábrica y antes de ser transferidos al sector que corresponda.
- Inspección y ensayo de Producto en Proceso:** Se realizan inspecciones al azar durante el proceso de extrusionado. Se controlan piezas y elementos en proceso de fabricación.
- Inspección y ensayo de Producto Terminado:** Los integrantes del Área de Fabricaciones efectúan el control final y registran utilizando la Lista de Embarque correspondiente al producto fabricado. Esta inspección consiste en verificar que los productos terminados (según su identificación) coincidan con los que establecen la documentación usada. Con este Control se verifican: la longitud de la pieza, el ángulo de corte, el troquelado de la pieza, la terminación superficial de la pieza, su estado general, etc.

Luego en Despacho se realiza un último control visual general del kit completo antes de ser enviado al cliente.

Generalidades

Este es un sistema acorde a las Normas Canadienses, que ha sido adaptado a los requerimientos de construcción vigentes en la República Oriental del Uruguay, y que cuenta con las autorizaciones necesarias para el uso de sistemas constructivos en el país:

- . Banco Hipotecario del Uruguay.
- . Dirección Nacional de Bomberos.
- . Intendencia Municipal de Montevideo.
- . Intendencia Municipal de Canelones.
- . Intendencia Municipal de Maldonado.
- . Intendencia Municipal de Florida.
- . Intendencia Municipal de Paysandú.
- . C.A.T. - Certificado de Aptitud Técnica.
- . I.T.E. - Informe Técnico de Evaluación otorgado por la Facultad de Arquitectura (UdelaR).
- . D.A.T. - General - Documento de Aptitud Técnica otorgado por ANV (Agencia Nacional de Vivienda).

No obstante ello, y teniendo en cuenta que cada proyecto requiere los permisos del órgano de contralor correspondiente (Intendencia o Ministerio), es responsabilidad del adquirente la presentación y aprobación de los planos y documentos exigidos para la construcción.


MVOTMA
D.A.T

Trow
 ENGINEERING CONSULTANTS

IC INSTITUTO DE LA
 CONSTRUCCIÓN
 farq | uy

**AGENCIA
 NACIONAL
 DE VIVIENDA**

BHU | Banco
 Hipotecario
 del Uruguay

Responsabilidad de la empresa

Es esencial la comprensión total de los procedimientos que aquí se describen antes de comenzar la obra, como así también la consecución de los pasos a seguir. El no cumplir con las instrucciones puede aparejar daños a la estructura o al personal involucrado en la ejecución del montaje.

Royal Building System Uruguay S.A. no se hará responsable por ningún problema que pudiese surgir de la sustitución de materiales o cambios de la construcción o composición de productos.

Seguridad

Recomendamos que siempre se sigan los procedimientos estándar de seguridad en la construcción, incluyendo la vestimenta y calzado adecuados. Es preciso prestar máxima atención a las normas de seguridad incluidas en esta guía.

Alcances

La presente guía tiene por objeto suministrar las recomendaciones generales que necesariamente deben ser cumplidas para el correcto funcionamiento del Royal Building System™ (utilizaremos sistema RBS para referirnos al mismo).

El proyectista podrá combinarlo dentro de su obra con elementos tradicionales, verificando siempre la correcta integración de los elementos.

No se debe interpretar que el solo cumplimiento de los procedimientos detallados en esta guía exime del análisis de las particularidades del proyecto y su resolución según las reglas del arte del buen construir.

Recepción en obra, organización y acopio

Cada embarque se entrega a pie de obra con su correspondiente Lista de Embarque (ver página anterior).



llegada de camión a pie de obra

Una vez identificadas las piezas, se deberá hacer una clasificación según su tipo y longitud por separado. Las piezas grandes, como Paneles y Conectores, se deberán apilar de canto de forma de proteger de posibles rayaduras las superficies que pudieran quedar a la vista. Para evitar que el material se desmorone, se recomienda no hacer pilas de más de 1.50 metros de altura.

Se recomienda acopiar las piezas cerca de la construcción de manera de tenerlas a mano a medida que se necesiten.



acopio del kit RBS en obra

Proceso Constructivo

El proceso constructivo puede resumirse en los siguientes pasos:



Fundación



Ensamble y aplomado de muros



Relleno de paneles



Montaje de Techos



Carpintería y terminaciones

1. fundaciones

Este capítulo parte de la base de un conocimiento previo de los métodos de construcción con hormigón. Si no fuere el caso, recomendamos consulte a un profesional calificado.

El tipo de cimiento a utilizar será definido teniendo en cuenta las características del proyecto, la tensión admisible del terreno y el análisis económico que se realice en función de estas variables. Comúnmente, para construcciones de superficie no muy importante como es el caso de la vivienda, o donde la densidad de muros interiores lo justifique, recomendamos la ejecución de platea de fundación. En otros casos, por ejemplo naves industriales u otros edificios de grandes dimensiones, se pueden ejecutar vigas de fundación ubicadas en concordancia con los muros. (Ver guía de montaje para naves industriales).

Sugerimos antes de realizar la fundación tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- . Tensión admisible del terreno: Se recomienda realizar un estudio de suelos, a fin de determinar la profundidad de materia orgánica a desmontar, el tipo de relleno y compactación necesarios para lograr una superficie adecuada para fundar.
- . Nivel de capa freática: Es importante asegurarse que el nivel de agua del terreno no afectará la integridad de la platea. Es recomendable colocar un film de polietileno de 180 micrones a fin de crear una capa impermeable.



Llenado de losa de fundación de un edificio RBS con hormigón premezclado

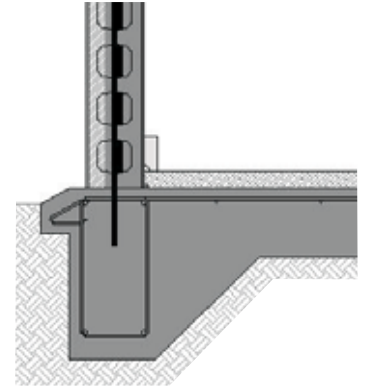
La precisión de las piezas que conforman el sistema RBS requiere una base de apoyo que esté perfectamente nivelada, en ángulo recto, y que haya sido construida de acuerdo a las especificaciones. La variación de las especificaciones de la estructura puede conducir a serios problemas cuando se realice el montaje del edificio.



Llenado manual losa de fundación

Consideraciones a tener en cuenta previo al llenado de la fundación:

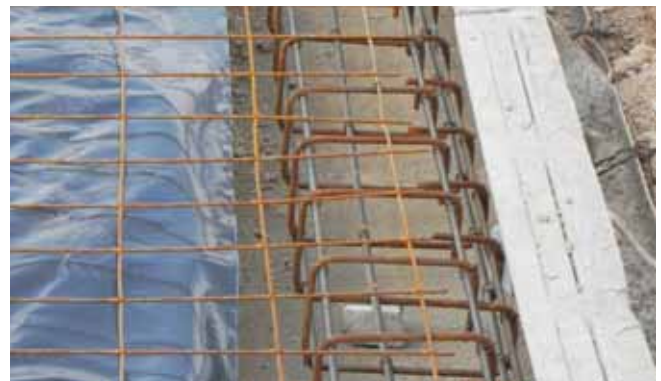
- . Consultar el Plano de Fundaciones.
- . Determinar los niveles utilizando un nivel de manguera o teodolito.
- . Determinar la profundidad de los cimientos.
- . Realizar la excavación necesaria para colocar la viga perimetral y las intermedias.
- . Colocar el material de relleno especificado y compactar.
- . Ubicar las esquinas del encofrado y asegurarse de que estén en posición correcta y en escuadra.
- . Apuntalar el perímetro de la estructura.
- . Instalar las placas de aislación térmica, si se requiere, y posicionar la barrera de vapor, si se requiere.
- . Colocar todos los refuerzos y la malla de acero electrosoldada de acuerdo al cálculo.
- . Revisar cuidadosamente la dimensión del perímetro y cimientos. Asegurarse de que estén nivelados y a escuadra.
- . Instalar las canalizaciones eléctricas y cañerías de sanitaria, si se requiere.
- . Asegurarse de que todos los servicios eléctricos y sanitarios están correctamente ubicados.



Detalle platea-muro RBS



Malla electrosoldada sobre film de polietileno



Armadura viga perimetral



Vibrado losa de fundación durante llenado



Losa de fundación luego del fraguado

2. replanteo de muros

Una vez que la platea de fundación haya reposado por tiempo suficiente, se puede proceder al replanteo de muros. Antes de comenzar debe asegurarse que la platea se encuentre limpia.

A partir del Plano de Fundaciones se identifican los ejes de replanteo principales y se trasladan sobre la platea. Antes de proceder, debe verificarse que se encuentren en escuadra entre sí.

Se deberá marcar los ejes de cada muro y luego, a ambos lados de estos ejes, el espesor de cada muro.



Se marca sobre la platea la posición de cada uno de los muros

Tratando de no dañar el hormigón, se clavan listones de madera sobre la línea interna y externa de los muros trazada en la platea. Esto ayudará luego a alinear las paredes, asegurándose de que no están en falsa escuadra.

Antes de comenzar el montaje de los muros es importante indicar la ubicación de las puertas, ventanas, desagües, ventilaciones, etc, y marcarlas sobre la platea.

Se deberá además verificar que las canalizaciones de eléctrica y los caños de sanitaria, que han quedado debajo de la losa de fundación o contenidos dentro de la misma, se encuentran bien ubicados.

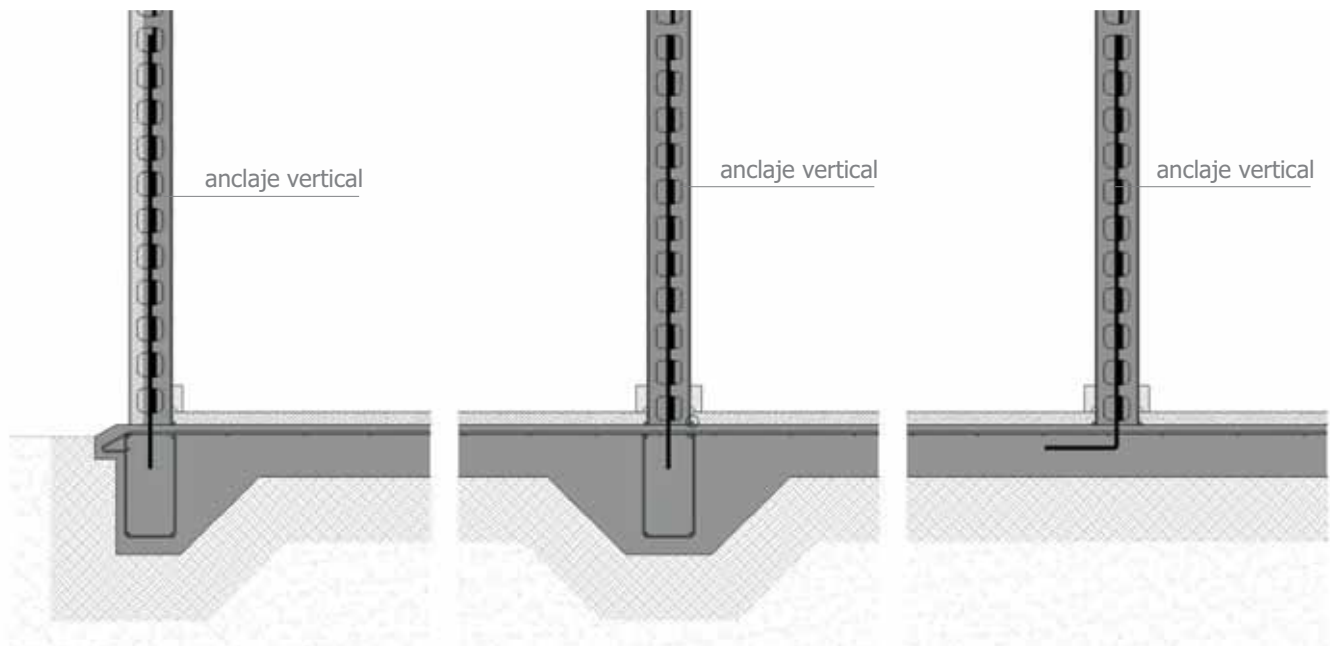


Guías para muros

3. anclajes de muros

El anclaje entre la fundación y los paneles RBS se realiza mediante varillas de hierro colocadas cada un mínimo de 333 mm (una por módulo).

El largo mínimo de empotramiento a la platea será de 10 cm y se elevará sobre el nivel de piso terminado como mínimo 90 cm.



Se recomienda dejar previstos los anclajes antes del llenado de la platea de fundación. De lo contrario, una vez asentado el hormigón por lo menos 72 horas, se colocan los anclajes en seco. Para ello se procede de la siguiente manera:

- Se marca la posición exacta de las barras según lo indicado en el plano de anclajes.
- Se hacen perforaciones del tamaño apropiado y profundidad especificada en los detalles del proyecto.
- Se verifica que no hay agua estancada en los orificios.
- Se llena con algún agente de unión tixotrópico (resina epoxi, Sikadur 32 Gel, o similar) en cantidad suficiente para asegurar que los mismos queden cubiertos en su totalidad cuando se inserte la barra.
- Se insertan las barras asegurándose de que queden en posición exactamente perpendicular a la platea.



Colocación de anclajes con soldadura química luego del llenado de la platea



Anclajes previstos antes del llenado

4. montaje de muros

Los Paneles y Conectores han sido diseñados para encastrarse entre sí, conformando los muros de la edificación. Este es uno de los beneficios del sistema RBS que permite un fácil y rápido montaje.

Se recomienda emplear equipos de tres o cuatro personas para el montaje de los muros; depende del tamaño de la edificación, la cantidad de equipos a utilizar. Uno de ellos se dedicará a la instalación de los muros, uno o dos irán alcanzando las piezas, y el otro realizará la lectura del Esquema de Muros, seleccionando los componentes que se requieran (estas personas deben ser las más capacitadas del equipo).

Una vez definido los equipos se procede al montaje consultando el plano Esquemas de Muros. Se comienza por identificar los componentes necesarios para el montaje. Luego se localizan las piezas correspondientes a los antepechos de ventanas y colocan en la ubicación correcta. (Los antepechos y dinteles se entregan con los Paneles y Conectores que los conforman unidos entre sí, a fin de facilitar su montaje y colocación de refuerzos).

Es conveniente comenzar por una esquina. Primero se coloca el esquinero correspondiente sobre el anclaje de la platea y se verifica que los ángulos de las piezas están presentados en la dirección correcta. Luego se procede al montaje en ambas direcciones a partir de la esquina, agregando los Conectores, Paneles, marcos de puerta, antepechos de ventanas y todo otro componente indicado en los planos. Se deben realizar el montaje de un local por vez, a fin de estabilizar la estructura.

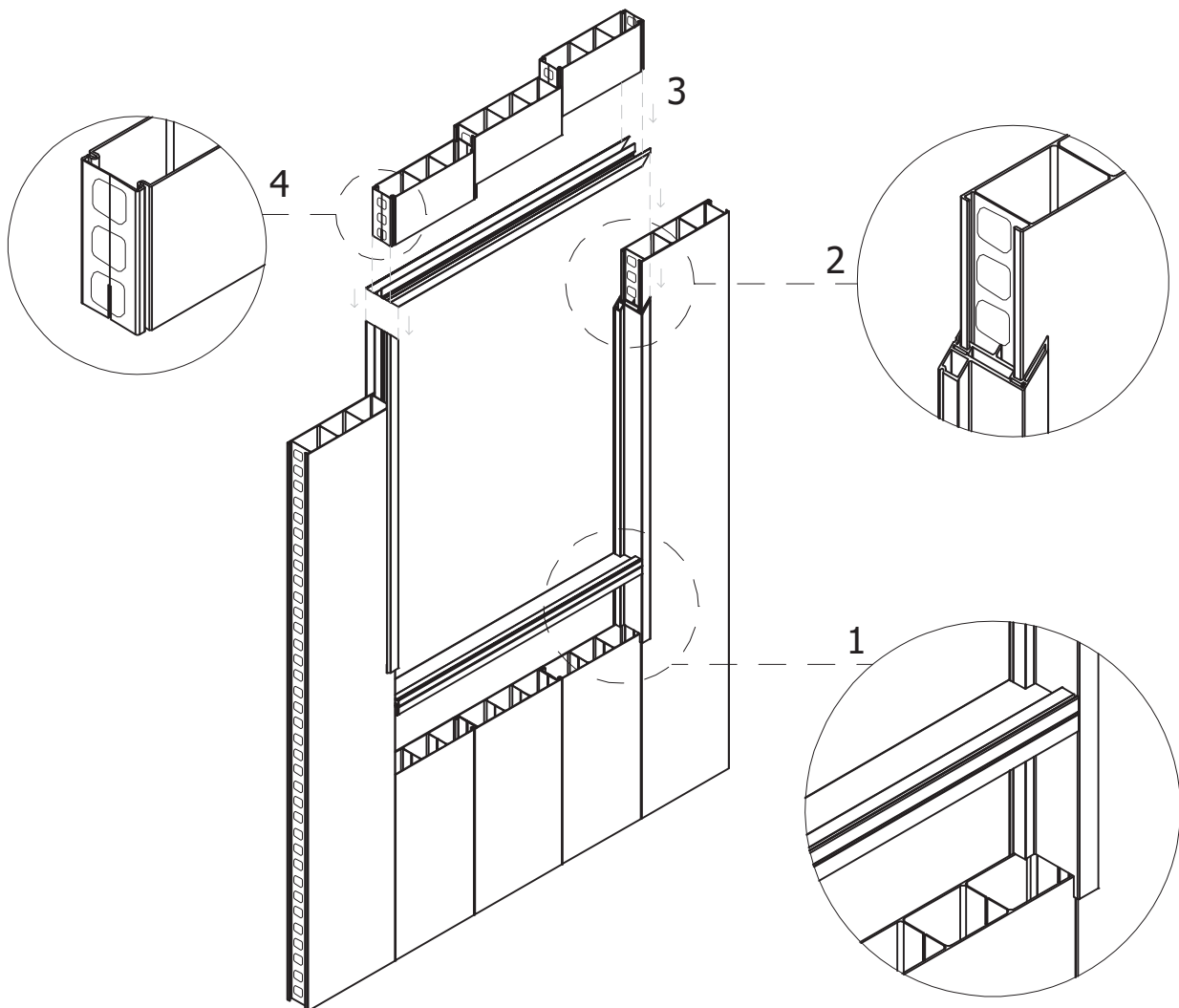


Gracias al ensamble machihembrado, las piezas se enhebran deslizándolas, permitiendo un fácil y rápido montaje.

5. enhebrado de premarcos de ventana

Los marcos son parte del Kit, y la unión con el resto de las piezas es también mediante el sistema de enhebrado machihembrado. Estos se enhebran a medida que se avanza con el montaje de los muros RBS y más adelante, en la etapa de colocación de aberturas, se la coloca al interior del marco.

La aberturas pueden ser de PVC, aluminio, madera, etc., ya que el sistema se puede combinar con otros.



Colocación de premarcos de ventanas:

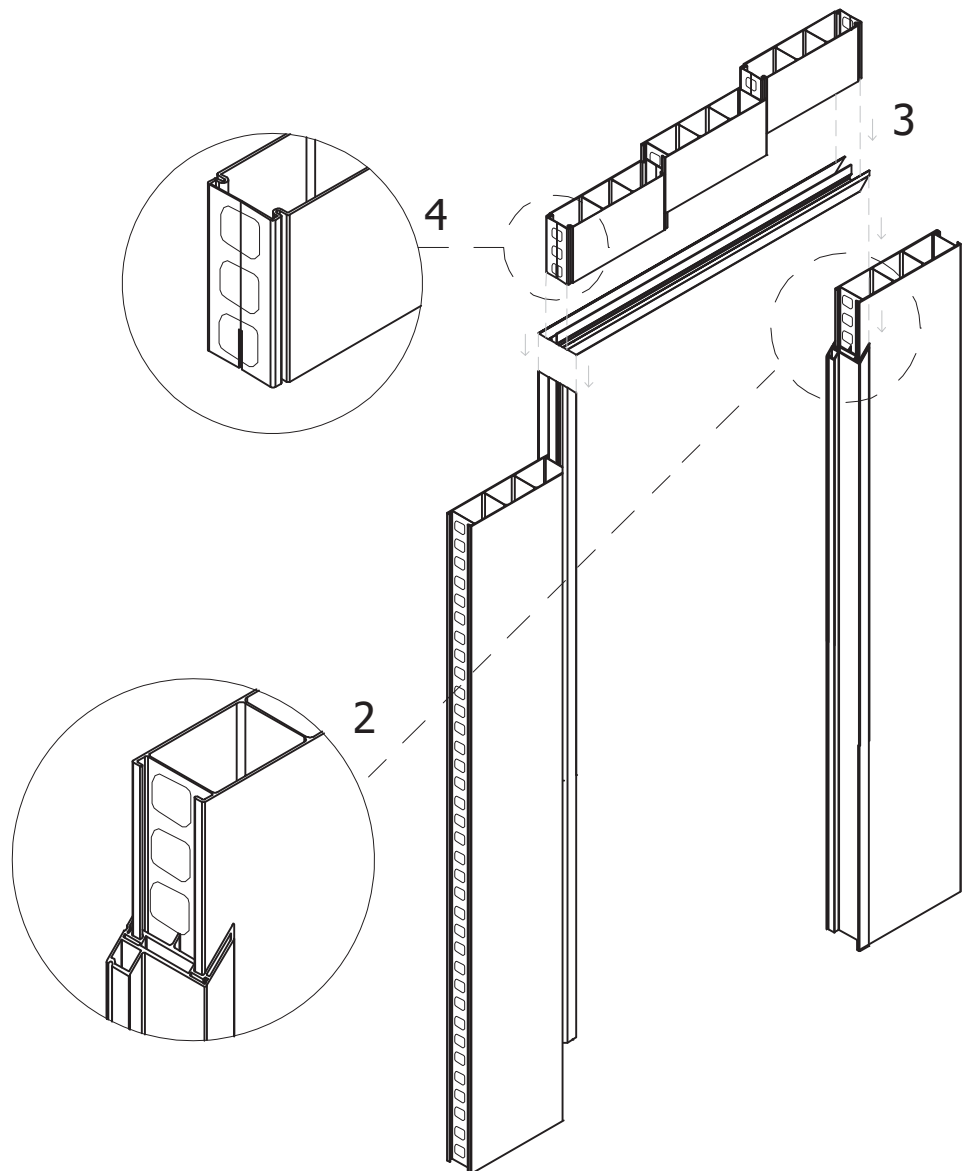
1. Deslizar el premarco horizontal entre los Conectores sobre los muros del antepecho de la ventana.
2. Deslizar las jambas verticales del premarco de ventana a través de los Conectores y hasta que apoye sobre el premarco horizontal.
3. Deslizar el travesaño superior horizontal entre los Conectores, a fin de colocarlo sobre la parte superior de las jambas. Aplicar sellador en el espacio entre las piezas horizontales y verticales del premarco.
4. Deslizar el dintel de la ventana entre los Conectores de manera tal que quede sobre la parte superior del travesaño del premarco de ventana. Asegurarse de que su parte superior coincide con la pendiente del muro.

NOTA: Los refuerzos en el dintel de la ventana deberán instalarse previo a su colocación definitiva. Asegurarse de que las barras de refuerzo se extienden un mínimo de 90 mm dentro de los Conectores del borde de la abertura. Usar alambre para atar las barras.

6. enhebrado de marcos de puerta



El enhebrado de marcos de puerta es muy similar al de ventana. En general, los componentes del antepecho y dintel de puertas, ventanas, y otras aberturas ya están ensambladas.



Colocación de los marcos de puertas:

1. En aquellos casos en que la puerta lleve umbral, se comienza por deslizar el umbral de puerta entre los Conectores, asegurándose de que esté correctamente ubicado sobre la platea. (Nótese que las puertas interiores no llevan umbral).
2. Deslizar las jambas de puertas a través de los Conectores, de manera tal que apoyen sobre el umbral, si hubiera. De lo contrario deben apoyar directamente sobre la platea. Asegurarse de que las perforaciones para las bisagras están ubicadas del lado correspondiente y que la misma abrirá correctamente.
3. Deslizar el travesaño del marco de la puerta entre los Conectores de manera tal que quede apoyado en la parte superior de las jambas.
4. Deslizar el dintel de la puerta entre los Conectores hasta hacerlo apoyar sobre el travesaño de la puerta.

NOTA: Los refuerzos en el dintel de la ventana deberán instalarse previo a su colocación definitiva. Asegurarse de que las barras de refuerzo se extienden un mínimo de 90 mm dentro de los Conectores del borde de la abertura. Usar alambre para atar las barras.

7. colocación de refuerzos verticales

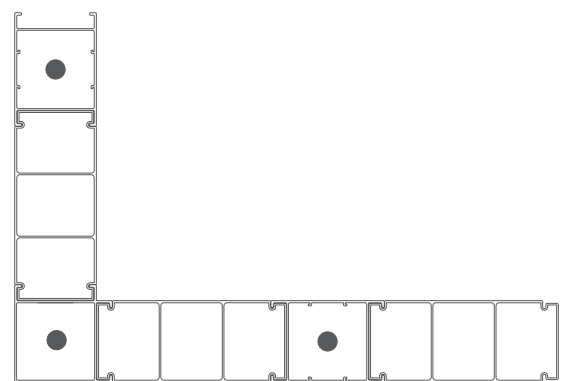
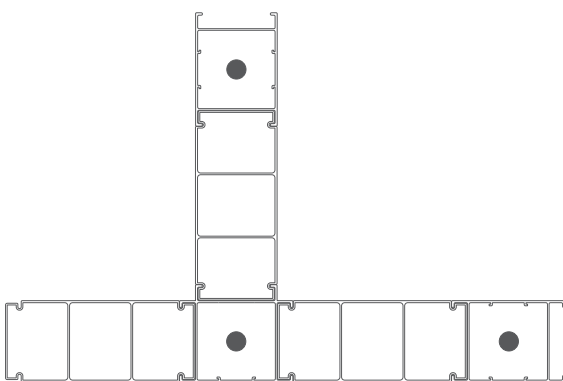
Se deberá consultar el Plano de Refuerzo de Muros y Dinteles, a fin de determinar la localización y el tipo de refuerzos requeridos. El plano provisto por RBS, corresponde a una exigencia mínima para el refuerzo de los muros. Los mismos deberán ser calculados y verificados por el profesional responsable de la obra.

Los refuerzos consisten en varillas de hierro que se colocarán en la altura total de muros, en los encuentros en "T", esquinas de muros, y a cada lado de vanos (puertas y ventanas), según lo indicado en planos.

Se colocan dentro de los Conectores donde esté indicado, desde arriba hacia abajo. Una vez enhebrado el muro RBS, se introduce la varilla en el Conector, se desliza hacia arriba la pieza y se une el refuerzo vertical al hierro de anclaje de la platea por medio de atadura con alambre.

En todos los casos el largo mínimo de empotramiento a la platea será de 10 cm y se elevará sobre el nivel de piso terminado un mínimo de 90 cm o hasta alcanzar el dintel de la abertura.

Debe asegurarse de que se está instalando una barra de longitud y diámetro apropiados.

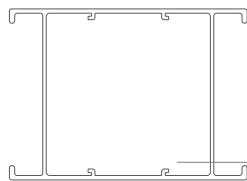


Varillas de refuerzos vertical en conectores y en encuentro de muros en T y en ángulo.

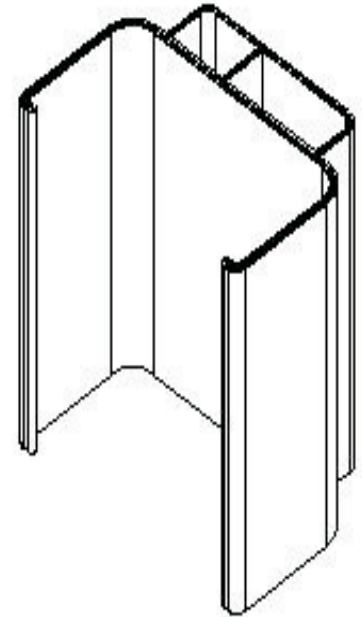
8. colocación de conductos eléctricos

Los conductos eléctricos se enhebran dentro de los Conectores. Para ello existe en cada Conector unas guías de encastrado ubicadas interiormente. Los conductos eléctricos se deslizan por dichas guías a lo largo del conector hasta llegar a la platea.

Los conductos pueden colocarse contra una u otra de las caras del Conector, por lo que debe verificarse que esté del lado correcto. Una vez enhebrado es conveniente deslizar el conducto hacia arriba y hacia abajo para comprobar que no se haya desconectado de los encastrados laterales.

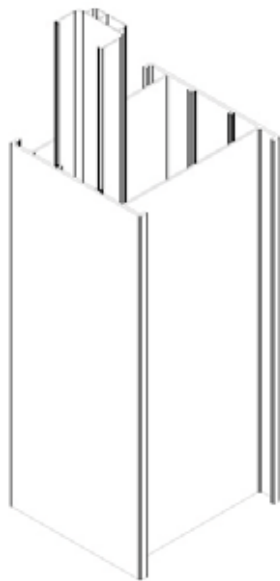


guías de encastrado en
conectores donde se
enhebran conductos
eléctricos



Antes de proceder al llenado de los muros, debe cubrirse o taparse el extremo inferior y superior de los conductos eléctricos de modo de evitar la entrada de material. Para ello se levanta el conducto y se cubre la parte inferior con cinta. Se apoya nuevamente el conducto en la platea y se cubre la parte superior con cinta.

NOTA: No instalar conductos eléctricos en Conectores que soporten vigas de cubierta, Conectores en columna, a ambos lados de un mismo Conector, y Conectores en extremos de dinteles.



conductos eléctricos enhebrados dentro de
Conectores



9. apuntalamiento y nivelación

Es de suma importancia observar los pasos a seguir para el apuntalamiento y nivelación de la estructura del edificio antes de verter el hormigón. Un incorrecto procedimiento en esta etapa o cualquier omisión puede conducir a serios problemas en lo que resta de la edificación.

Previo al apuntalamiento se volverá a verificar la escuadras de los muros y el correcto plomo de los Paneles y Conectores en ambos sentidos, es decir, transversal al muro y en forma longitudinal al mismo.

Para el apuntalamiento se podrán usar puntales metálicos o de madera.



El apuntalamiento para resistir cargas de viento debe ser determinado por un diseñador experimentado, a fin de cumplir los requerimientos del proyecto y con las condiciones del sitio de implantación de la obra. Por lo general, los puntales son colocados en un ángulo que oscila entre 50 y 60 grados, y la dimensión horizontal se encuentra entre un 75% y 50% de la altura vertical del muro.

Se comienza a apuntalar desde las esquinas, verificando a medida que se avanza que no se hayan modificado los plomos de las mismas. Se recomienda colocar dos puntales por esquina.

Luego se continúa apuntalando los muros intermedios, cada una distancia máxima de 3 metros de distancia entre puntales consecutivos (en caso de zonas ventosas o cuando transcurra mucho tiempo hasta el llenado, se sugiere colocar un puntal cada 2 metros). En muros cuya altura supere a los 4,5 metros, se deberá verificar si es necesario colocar un refuerzo intermedio para evitar que el mismo se flexione lateralmente.

Por último se colocan puntales en los marcos de ventanas y puertas, teniendo especial cuidado de mantener una perfecta escuadra y de que no se produzcan deformaciones en los dinteles a la hora del llenado.

NOTA: Cuando la construcción tenga por terminación revestimiento superficial en alguna de sus caras se podrá ayudar al apuntalamiento atornillando los puntales o reglas a los paneles. De no ser así, en ningún caso se podrá colocar tornillos de fijación, ya que de esta manera se estaría dañando el acabado de los muros.

Miembros comunes para apuntalamiento

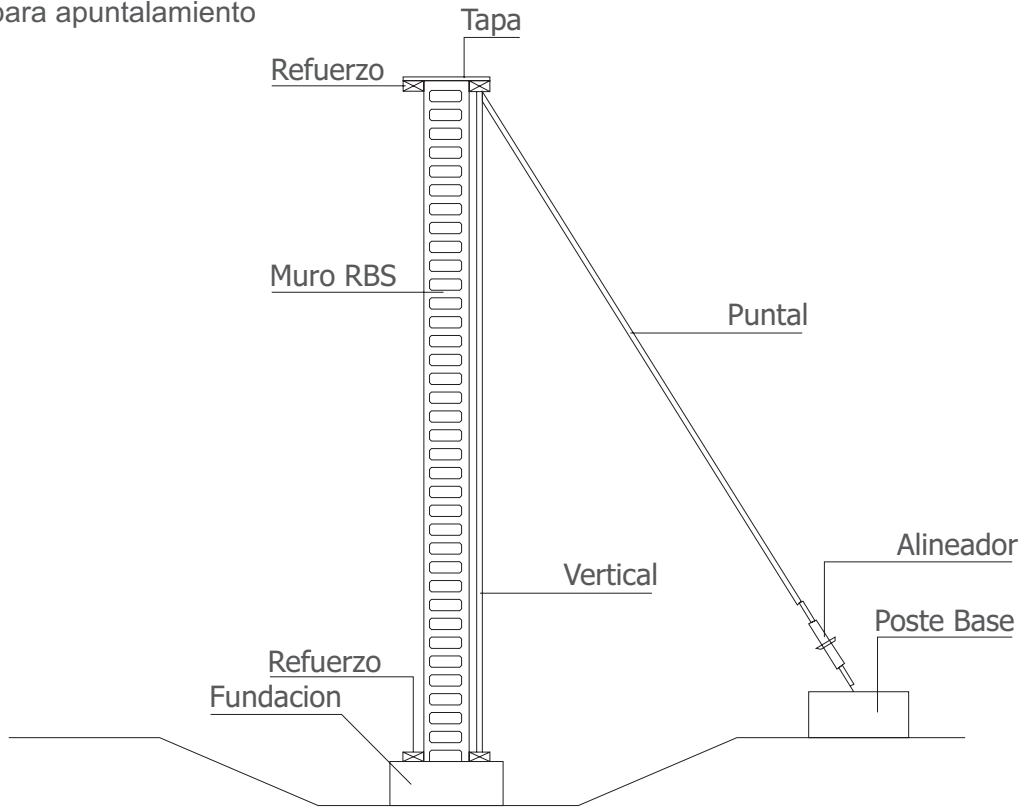
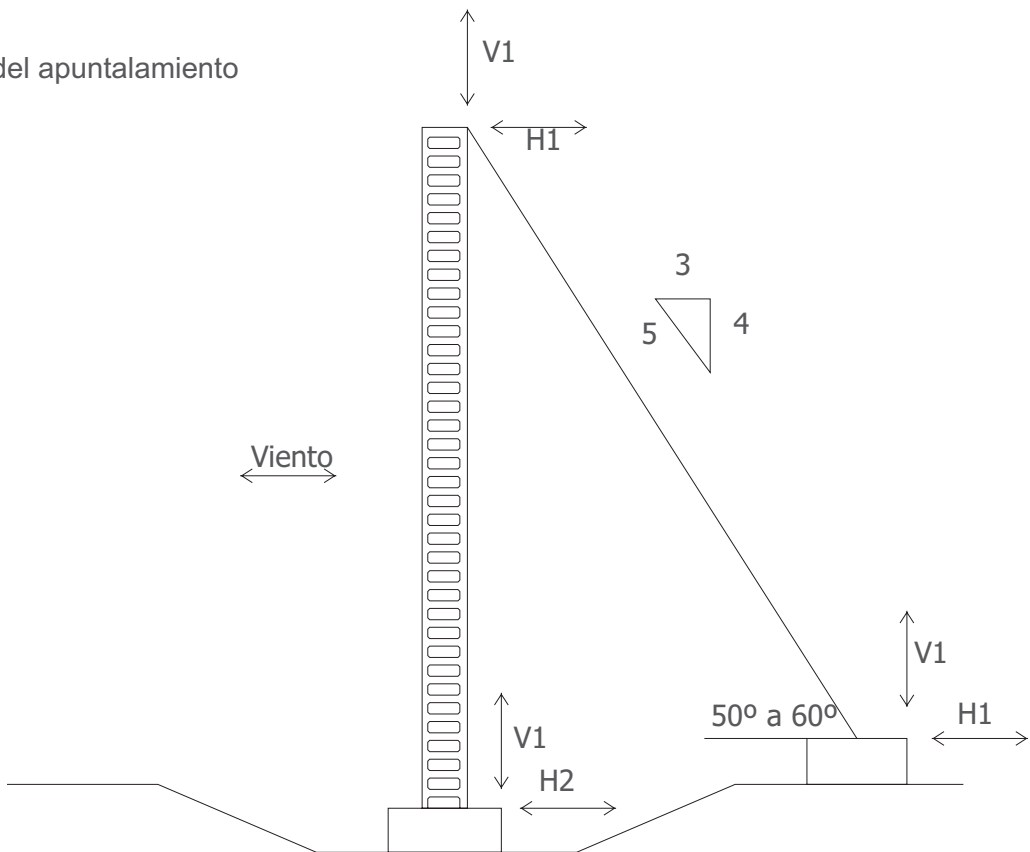


Diagrama de fuerza del apuntalamiento

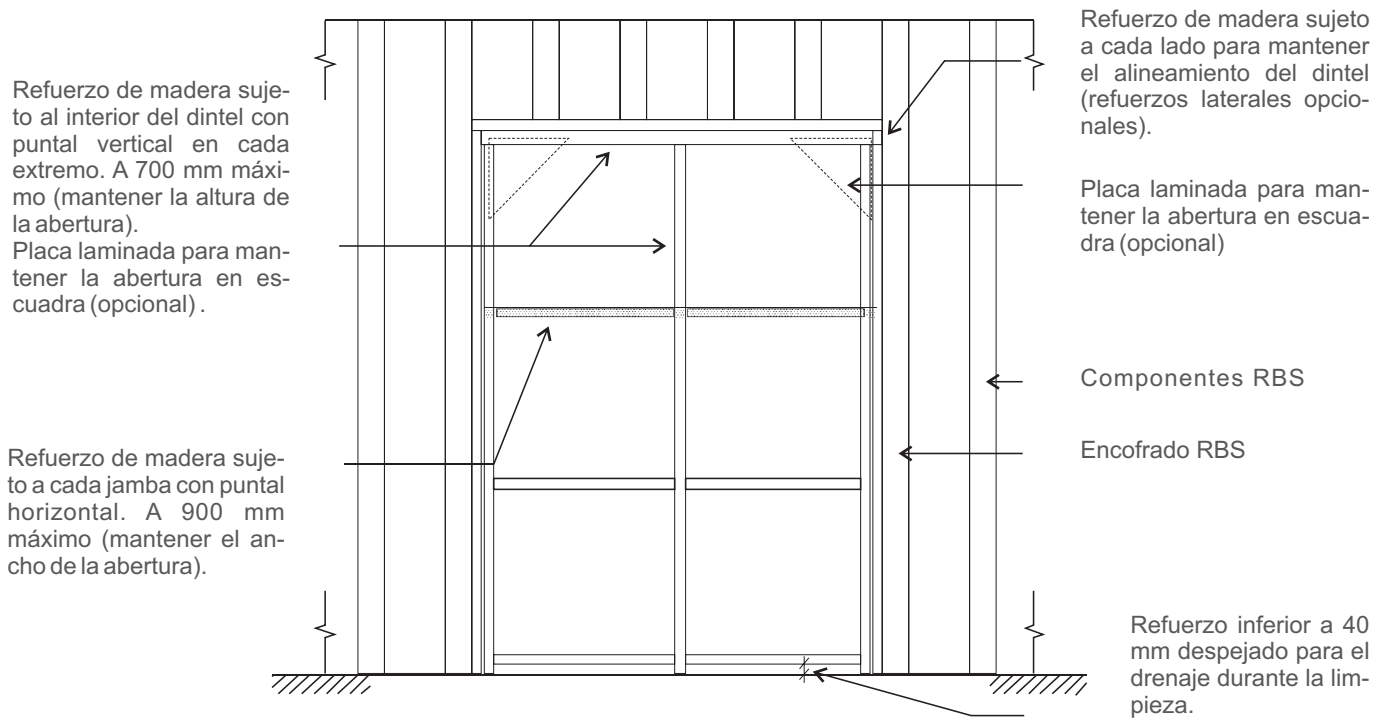


El apuntalamiento que se grafica es solo a modo de sugerencia. El contratista es el responsable de que la construcción y el apuntalamiento se realicen de forma segura.

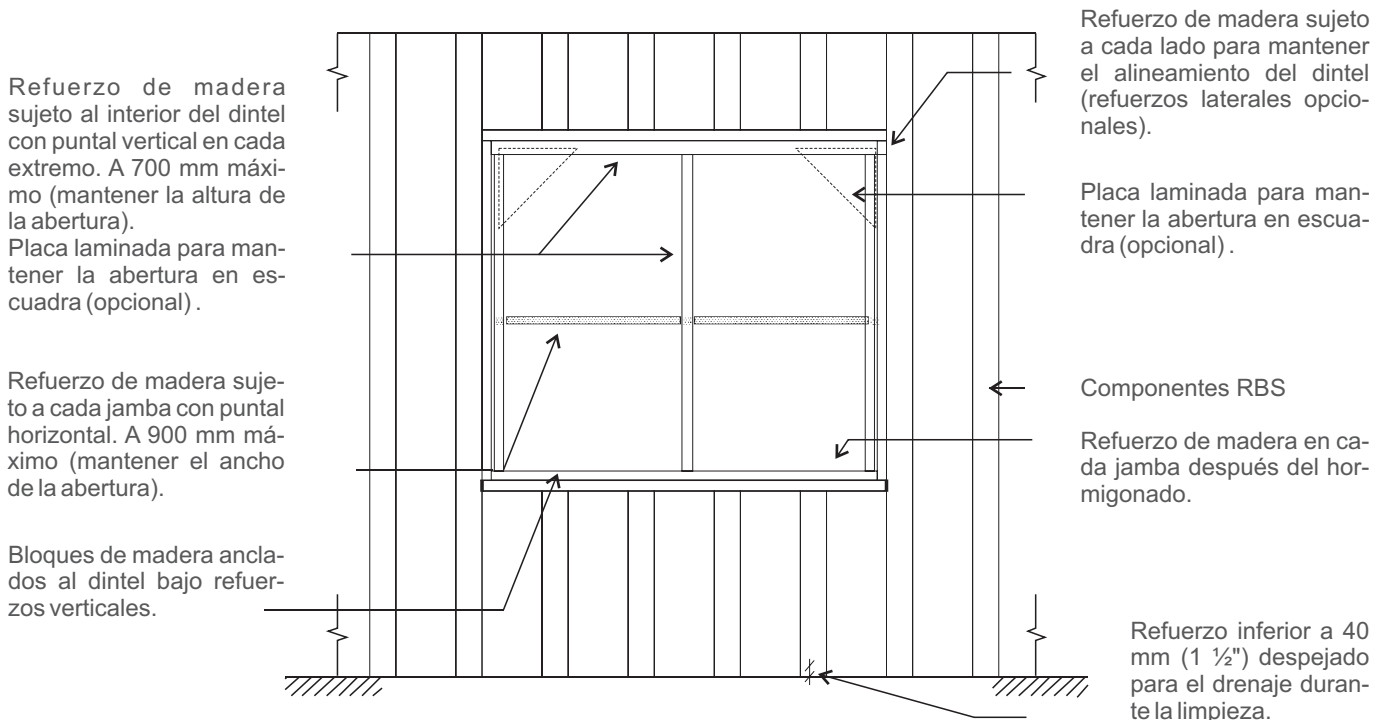
APUNTALAMIENTO EN ABERTURAS

1. Se requiere apuntalar las aberturas para mantenerlas rectas, prevenir posibles deformaciones de las jambas, y contener y dar soporte al dintel durante el proceso de llenado de los muros.

Apuntalamiento de puerta:



Apuntalamiento de ventana:



10. relleno de muros

Para determinar el tipo de relleno a utilizar, es necesario evaluar las solicitaciones estructurales a las que estará sometido el edificio, el grado de aislación térmica que se deba lograr (teniendo en cuenta si los muros exteriores llevarán o no material aislante adicional), y por último, los recursos con que se cuente en el sitio de obra. En el caso que se utilice hormigón, se debe asegurar que el mismo haya sido elaborado según las especificaciones requeridas, y que se posee cantidad suficiente de material necesaria para llenar toda la construcción o sector que se deba hormigonar.

Recuerde que los muros RBS pueden rellenarse con hormigón liviano o estructural, poliuretano, poliestireno, material granular, etc., según lo requiera el proyecto.

El llenado debe realizarse en forma pareja y en su totalidad. Éste se realiza en 4 etapas:

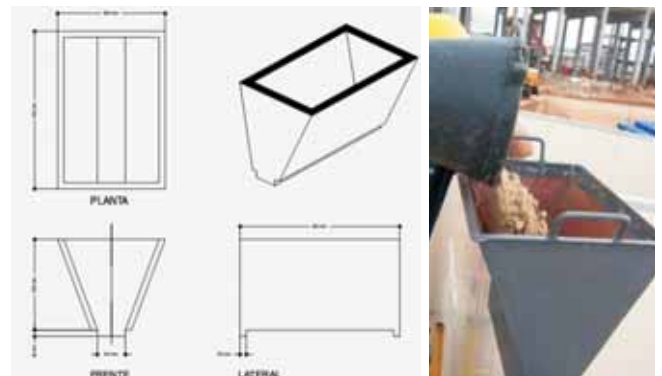
- 1- Se llenan los primeros 10 cm del muro.
- 2- Se llena hasta la altura de los antepechos.
- 3- Se llena hasta 20 cm por encima del nivel de los dinteles de forma de cubrir los hierros de refuerzo.
- 4- Se completa la altura total de los muros.

En caso de realizar el llenado con hormigón, estas etapas deben irse realizando antes que el hormigón fragüe, a fin de obtener buena adherencia entre las distintas capas.

Se recomienda utilizar un embudo de aluminio de forma de evitar derramamiento de material de relleno sobre los muros.

A medida que se realiza el llenado se deberá ir chequeando los muros mediante golpecitos, localizando lugares huecos. En caso de detectar un vacío se debe introducir una varilla larga dentro del muro y moverla hasta que el material se asiente. También es aconsejable para lograr un buen colado, golpear ligeramente los muros durante el llenado con un martillo de goma para no dañar ni manchar la superficie de los Paneles y Conectores. Nunca usar herramientas vibratorias porque tienden a aumentar la presión hidrostática, pudiendo deformar la faz de los componentes.

En caso de utilizar hormigón premezclado y bombeado, la manguera de la bomba debe estar equipada con un reductor de 76 a 100 mm (3 o 4") como máximo de descarga y un extremo doblado en forma de "S". Se recomienda agregar una válvula de cierre en el punto de descarga. Si el extremo en forma de "S" no está disponible, se puede usar uno con forma de trompa. El hormigón no debe ser vertido directamente dentro de los componentes de muro desde una gran altura.



Los muros deben ser lavados antes de que el hormigón se solidifique. No se aconseja dejar resto de hormigón sobre la faz del muro por más de 30 minutos luego del vertido, debiendo lavar ambas caras (preferentemente con hidrolavadora), durante o inmediatamente después del vertido del hormigón.

11. colocación de ventanas

Consultar el plano de arquitectura y planilla de vanos para determinar la ubicación de cada ventana y usar el plano de contramarcos interiores y exteriores para localizar las piezas para cada contramarco.

Antes de comenzar a colocar las aberturas se debe limpiar los premarcos con agua y secarlos completamente. Las ventanas son colocadas desde el exterior y atornilladas al premarco.

Procedimiento de colocación:

- 1- Verificar que los premarcos se encuentren limpios y colocar un cordón de silicona continuo alrededor del borde interior del mismo.
- 2- Posicionar la abertura dentro del premarco, verificando que los orificios de drenaje queden del lado exterior y los herrajes del lado interior, haciendo tope en la aleta del premarco.
- 3- Verificar que la abertura quede nivelada y aplomada.
- 4- Proceder al amure de la abertura. Este se realiza en seco, mediante tornillos de fijación, que se colocan desde el marco de la ventana sujetándolo al premarco RBS. El número de tornillos de fijación dependerá de las dimensiones de la abertura, recomendándose como separación máxima 1 tornillo cada 60 cm.
- 5- Retirar el excedente del sellado de silicona.



12. colocación de puertas

PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN:

Posicionar y orientar la puerta, verificando su correcta apertura. (Nótese que el herraje debe quedar más cerca del piso que del cielorraso). Usando únicamente un tornillo por bisagra, atornillar la hoja de la puerta al marco RBS. Verificar que abre y cierra correctamente. Una vez cumplido el punto anterior, completar la cantidad de tornillos por bisagra. Identificar e instalar el herraje adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante. Instalar la placa correspondiente de cerradura en el marco de la puerta.



13. colocación de accesorios

COLOCACIÓN DE CONTRAMARCOS DE PUERTAS Y VENTANAS RBS:

Centrar cada tira de contramarco interior de ventana o puerta en la ranura correspondiente y ajustar usando un martillo de goma. Alinear cuidadosamente los encastres de los esquineros con las ranuras del premarco de ventana o marco de puerta y ajustarlos en su lugar de manera que sus extremos cubran los extremos del borde del contramarco. Fijar el contramarco exterior de puerta o ventana en su posición exacta con tornillos, aplicando previamente una capa de silicona. Ajustar la tapa de canal a la ranura del contramarco.

COLOCACIÓN DE ZÓCALOS RBS:

Colocar los zócalos fijándolos al muro RBS con tornillos, cortándolos a la longitud apropiada para permitir la posterior colocación de los accesorios de terminación. En caso de ser necesario realizar empalmes de una tira de zócalo con otra, se realiza mediante una pieza de unión. Ajustar la tapa de zócalo en los encastres sobre el zócalo. Colocar los accesorios correspondientes a terminaciones en ángulo (esquineros) y las tapas de extremo de zócalo.

Instalaciones

Todas las instalaciones (sanitaria, eléctrica, de datos y acondicionamiento térmico) se resuelven de manera tradicional.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

Esta sección parte de un conocimiento básico de la ejecución de la instalación eléctrica. Es responsabilidad del constructor el correcto cableado de la edificación, así como también el cumplimiento de las normas locales. Asegúrese de que los métodos y materiales a utilizar están de acuerdo con los códigos y regulaciones vigentes. Se deberá cumplir en un todo con la memoria constructiva general de MTOP, la presente memoria, con las reglamentaciones generales de UTE, las normas UNIT correspondientes a instalaciones eléctricas en general, e indicaciones que en cualquier momento pudiera formular la dirección de obra. En caso de discrepancia entre los recaudos y las reglamentaciones de UTE, regirán las prescripciones más exigentes.

Conexión al servicio eléctrico:

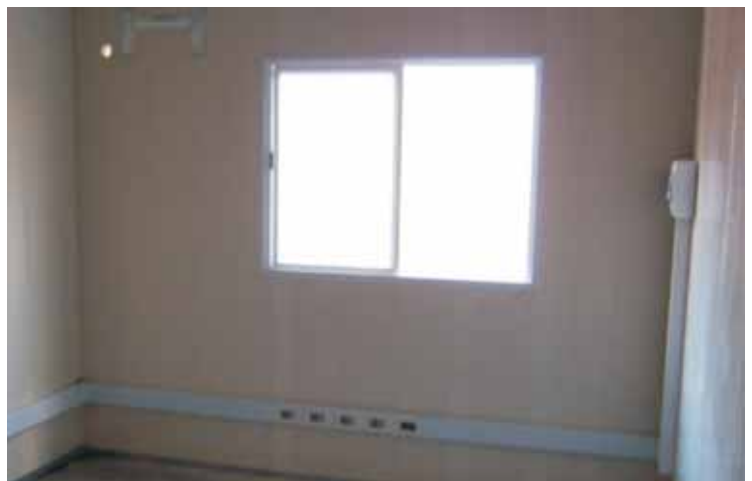
Generalmente el servicio eléctrico se instala a través de la platea de hormigón y, dentro de los muros RBS, por los conductos eléctricos. Por dicha razón, antes de verter el hormigón, se debe verificar que la ubicación y longitud del cableado sobre la platea sean suficientes para conectar al tablero principal o prever una cañería especial con el diámetro suficiente para un posterior cableado.

Canalizaciones:

Las canalizaciones eléctricas pueden colocarse directamente sobre los muros RBS y la cubierta en montaje aparente, pueden ir embutidas en los mismos, o una combinación de ambas.



canalizaciones embutidas



canalizaciones aparentes

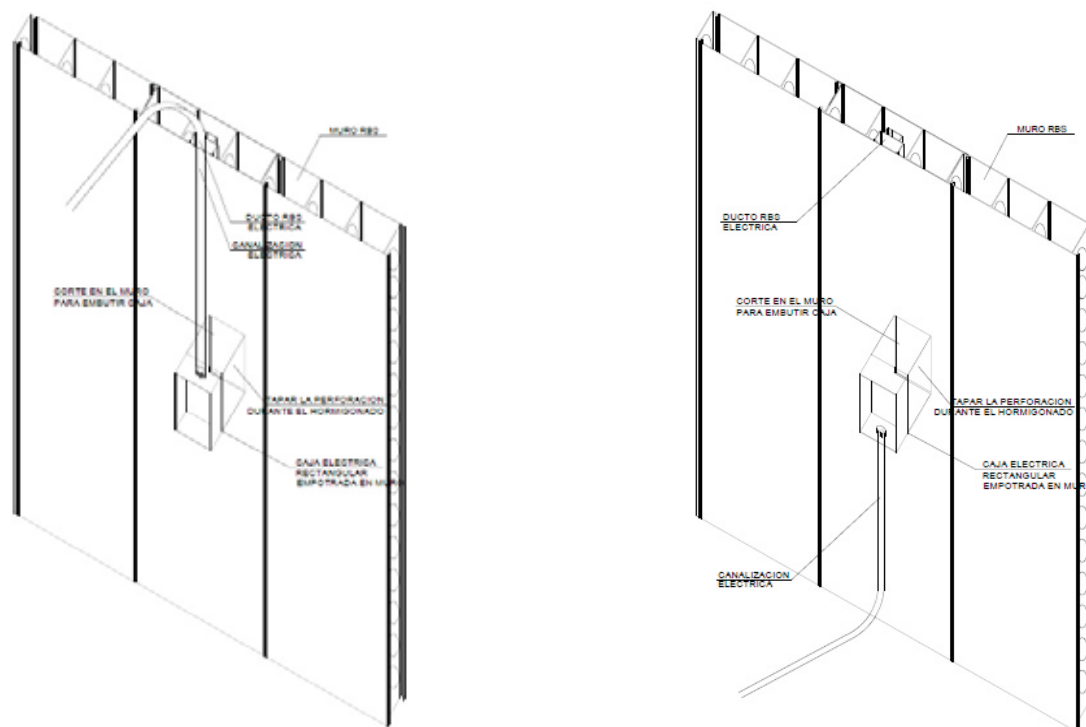
Canalizaciones embutidas:

Se realizarán con caños de pvc corrugados para electricidad de dimensiones adecuadas según proyecto ejecutivo de eléctrica y respetando las normas UNIT. No se admitirá la utilización de "codos" debiéndose realizar las curvas en el mismo caño con núcleo helicoidal acorde a la medida. Se utilizarán bujes de terminación en todas las cajas.

Las canalizaciones por piso, quedarán incluidas dentro de la losa de fundación (platea), debiéndose colocar en el encofrado previo al hormigonado, y fijando los elementos para evitar su desplazamiento a la hora del llenado. Se deberá tapar los extremos de los caños para evitar eventuales obstrucciones. Las canalizaciones aéreas se incorporarán al cielorraso en concordancia con el detalle de cubierta.

Para las canalizaciones por muro, el Conector RBS cuenta con un conducto eléctrico dentro del mismo, destinado al enhebrado de los caños de pvc corrugado en su interior. Para este último caso se recomienda precisión en el replanteo ya que es necesario hacer coincidir la llegada de la canalización, ya sea por techo o piso, con la ubicación exacta del ducto de eléctrica RBS dentro del panel.

Los empalmes entre canalizaciones por piso o aéreas, con canalizaciones embutidas dentro del conducto eléctrico RBS, se unirán entre sí exclusivamente mediante cuplas que garanticen una perfecta continuidad del conducto. Así mismo deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y disponer de los registros convenientes para la accesibilidad y posible reparación.



INSTALACIÓN DE GAS:

Para la instalación de gas rigen las mismas recomendaciones que para el resto de las instalaciones. También en este caso puede procederse mediante la utilización de distintos métodos o sus combinaciones.

En caso de realizar las canalizaciones por platea de fundación o contrapiso se debe realizar los tendidos previo al hormigonado, dejando previstas las subidas en los puntos de conexión. Este procedimiento requiere de un replanteo exacto de la posición de cada toma a alimentar. También podría extenderse las cañerías a través de las veredas perimetrales a fin de no afectar el desarrollo de las tareas de montaje en el interior del edificio.

Si se hiciera el tendido aparente, la cañería se tiende exterior a los muros sujeta mediante grampas y se perfora en los puntos a alimentar. Luego se puede recubrir con algún tipo de revestimiento.

Nota: en todas las instalaciones que se requieran inspecciones del ente correspondiente previas al tapado de las mismas, recomendamos prever un método que no altere el cronograma de obra.

INSATACIÓN SANITARIA:

Esta sección parte de la base de un conocimiento previo de instalaciones sanitarias. Si no es así, recomendamos contratar los servicios de un instalador calificado. El material y método elegidos deben estar de acuerdo con las disposiciones locales vigentes.

Desagüe:

La mayor parte de la instalación de desagüe se efectúa por losa de fundación (platea), para lo cual debe dejarse prevista toda la cañería previo al hormigonado de la misma.

Aquellos tramos que requieren de tendidos verticales (como es el caso de las piletas de baños o cocinas), por lo general se empotran en el muro RBS aprovechando el espacio comprendido entre los nervios del panel para conducir las canalizaciones. Para ello el tendido de la instalación sanitaria debe realizarse antes del relleno de los paneles.

Abastecimiento:

Existen diferentes maneras de realizar el tendido de alimentación de agua. Le indicamos a continuación los más usados:

- Por platea: por lo general se realiza la acometida a cada uno de los locales por losa de fundación (platea) previo al hormigonado, dejando previstas las subidas para la conexión a los artefactos que requieran provisión de agua, y al termotanque o calefón si corresponde. Recuerde que este procedimiento requiere un replanteo exacto de la posición de cada artefacto a alimentar. También deberán realizarse las pruebas hidráulicas correspondientes previo al llenado del muro.
- Por panel sanitario: en proyectos cuyos locales sanitarios se encuentran nucleados compartiendo un muro en común, es posible realizar la instalación colocando un panel sanitario incorporado al muro RBS, o bien conformando un corredor inspeccionable.
- Por exterior del muro: también se puede colocar la cañería exteriormente, sujeta al muro por medio de grampas. La instalación interna podrá ocultarse detrás del amoblamiento de cocina y alimentar a los artefactos del baño y/o lavadero contiguo a través de perforaciones en el muro.



Construcciones en altura utilizando el sistema RBS

Por tratarse de un sistema constructivo cuyos muros son rellenos de hormigón y por lo tanto cuenta con alta resistencia estructural, admite la posibilidad de construir en altura.

En edificios de hasta 2 niveles, utilizamos muro RBS de 100 mm de espesor rellenos de hormigón tanto para muros exteriores (con 3 cm de poliestireno expandido), como para interiores.

Cuando la construcción es de mayor altura, es decir, a partir de 3 niveles, la empresa Royal Building System Uruguay S.A. como representante del Sistema RBS, recomienda utilizar muro RBS de 150 mm de espesor rellenos de hormigón para muros exteriores (con 3 cm de poliestireno expandido) y una combinación de muro de 150 mm y 100 mm rellenos de hormigón para muros interiores, con armaduras correspondientes según cálculo estructural de cada proyecto.



ejemplo de edificio en altura

Muros divisorios entre unidades

Cuando se realicen construcciones en régimen de propiedad horizontal y existan muros divisorios entre unidades, se utilizan 2 muros RBS de 100 mm, de manera de lograr los 20 cm reglamentarios.

Entrepisos

Cuando se realizan construcciones de más de una planta y se ejecuten entrepisos, se debe tener en cuenta los siguientes ítems:

- Seleccionar el tipo de entrepiso a utilizar: si los paneles son rellenos de hormigón se logra una alta resistencia estructural, por lo que pueden utilizarse varios sistemas para ejecutar los entrepisos, pudiendo seleccionar de acuerdo a su comodidad y conocimiento el que más se adecua a su construcción. No obstante ello recomendamos utilizar sistemas de rápido montaje (viguetas pretensadas, entrepisos de acero-steeldeck, o losas huecas premoldeadas) de manera de no atrasar el cronograma de la obra.
- Prever que los muros sean capaces de recibir la carga del entrepiso cuando se coloque (tener en cuenta el tiempo de fraguado del hormigón dentro de los muros). De ser necesario ayudarse con el uso de puntales adicionales. Recomendamos que la terminación superficial del relleno de los muros sea lo más lisa posible y esté totalmente nivelada, de manera de facilitar el montaje del entrepiso. En caso de tratarse de grandes cargas o grandes luces, se puede agregar en la parte superior del muro una viga de encadenado de hormigón armado.
- Siempre que haya continuidad entre los muros de planta baja y alta, dejar que los anclajes de los muros continúen hacia el nivel superior.
- Aprovechar la resistencia del hormigón de los muros RBS colocando anclajes en forma de "L" entre las losas y el muro para lograr un mayor empotramiento de la estructura y así disminuir el espesor del entrepiso.
- En aquellos muros que se comporten como portantes se debe prever la realización de un encadenado superior continuo (2 varillas de hierro de 10 mm como mínimo) dentro de los muros o por encima de estos a nivel del entrepiso. Este encadenado varía de acuerdo a la carga y luces del entrepiso.
- Tener en cuenta que los espesores y estructuras de refuerzo de los entrepisos varían con la sobrecarga según el destino del local, el tipo de piso y cielorraso a utilizar, la luz entre apoyos, el tipo de empotramiento y continuidad entre las losas. Es por ello que se recomienda consultar a un calculista.

NOTA: Cuando se realicen obras de más de un nivel, se debe prever los lugares en donde la altura de los locales es distinta, como el caso de escaleras o ambientes con doble altura, ya que en dichos casos los paneles RBS deberán ser de distinta altura.



ejemplo de entrepiso con vigueta y bovedilla cerámica

Esperamos que esta guía le haya provisto toda la información necesaria para el diseño de su proyecto con el sistema RBS.

El comprador se hace responsable por la determinación del uso y la adecuación de la aplicación de toda mercadería, incluyendo componentes, así como también del cumplimiento de los códigos de construcción o seguridad relacionados a su aplicación específica.



Royal Building System Uruguay S.A.



Royal Building System Uruguay S.A.

Av. Sarmiento 2471 - Montevideo - Uruguay - tel: 2711.15.53/54 - info@royaluruguay.com - www.royaluruguay.com